

ȘANTIERUL NAVAL DAMEN GALAȚI

**Manualul
TUBULATORULUI**

Ediția 2007

I. BINE ATI VENIT IN SANTIERUL NAVAL DAMEN GALATI

I.1- ISTORICUL SANTIERULUI

Santierul Naval Galati este cunoscut de mai bine de o suta zece ani. Momentul aducerii aminte, reprezinta atat o recunoastere a prezentei sale pe fluviile, marile si oceanele lumii, cat si o evidentiare a traditiilor mestesugaresti, atestate documentar, cu multe secole in urma si care au dat faima acestui tinut romanesc, in triumphiul format de intalnirea Prutului si Siretului cu Dunarea.

Prima atestare documentara – anul 1565 cand, potrivit unui firman otoman, adresat domnitorului Alexandru Lapusneanu rezulta ca la Galati exista un mic atelier pentru reparatii navale, lucru pe care il atesta si Dimitrie Cantemir, in a sa „Descriptio Moldavie” (1711).

Mai apoi, Ruggero Giosepe Boscovich nota in 1784 ca a vazut la Galati „un vas foarte mare de tipul acelora pe care turcii le numesc caravele, vas care era in santier gata sa fie lansat”.

Constructia de galioane, fregate, canoniere, dubase, ghimii, carce, slepuri, caravele, pentru navigatia pe fluvii si mari, face de altfel obiectul multor consemnari in documente autentice aflate in Biblioteca Academiei Romane, in cronicile vremii, aparute in Romania, dar si in multe alte state europene.

In 1867 la Galati se muta sediul flotilei militare de Dunare, iar doisprezece ani mai tarziu, se infiinteaza, tot aici, Arsenalul Marinei Militare.

De ce amintim de existenta a peste un secol in istoria Santierului nostru? Pentru ca, in 1893, G. Fernic, in asociatie cu T. Guiller si J. Poujoliet infiinteaza la Galati, pe strada Ceres nr. 33. „Uzinele de constructii mecanice si turnatorie de fier si bronz” care, ulterior se transforma in „Santierul naval G. Fernic et Comp.”

Toate aceste traditii ale constructorilor de corabii au fost amplificate ulterior, an de an, de cei care au construit Santierul Naval Galati, sub impulsul existentei in aceasta localitate a unui ansamblu de factori propulsori: o facultate de nave si instalatii de bord, un institut de cercetare si proiectare navala- unice in Romania, unitati producatoare de echipamente si agregate navale, precum si cel mai mare producator de tabla navala - pentru nevoile interne si export - Combinatul Siderurgic Galati.

Santierul Naval Galati este un leader de necontestat al constructiilor navale romanesti, desi ulterior s-a construit o adevarata salba de alte santiere, incepand de la Turnu Severin, pe Dunare si continuand cu cele de la Constanta si Mangalia.

Aici, la Galati, incepand cu 1960 s-au construit multe nave.

Santierul, in ansamblu, reprezinta o societate comerciala, dispunand de compartimente proprii de marketing, pentru tranzactii de vanzare / cumparare cu partenerii interni si externi de proiectare si inginerie tehnologica, toate in deplina concordanta cu cerintele armatorilor si ale societatilor de clasificare.

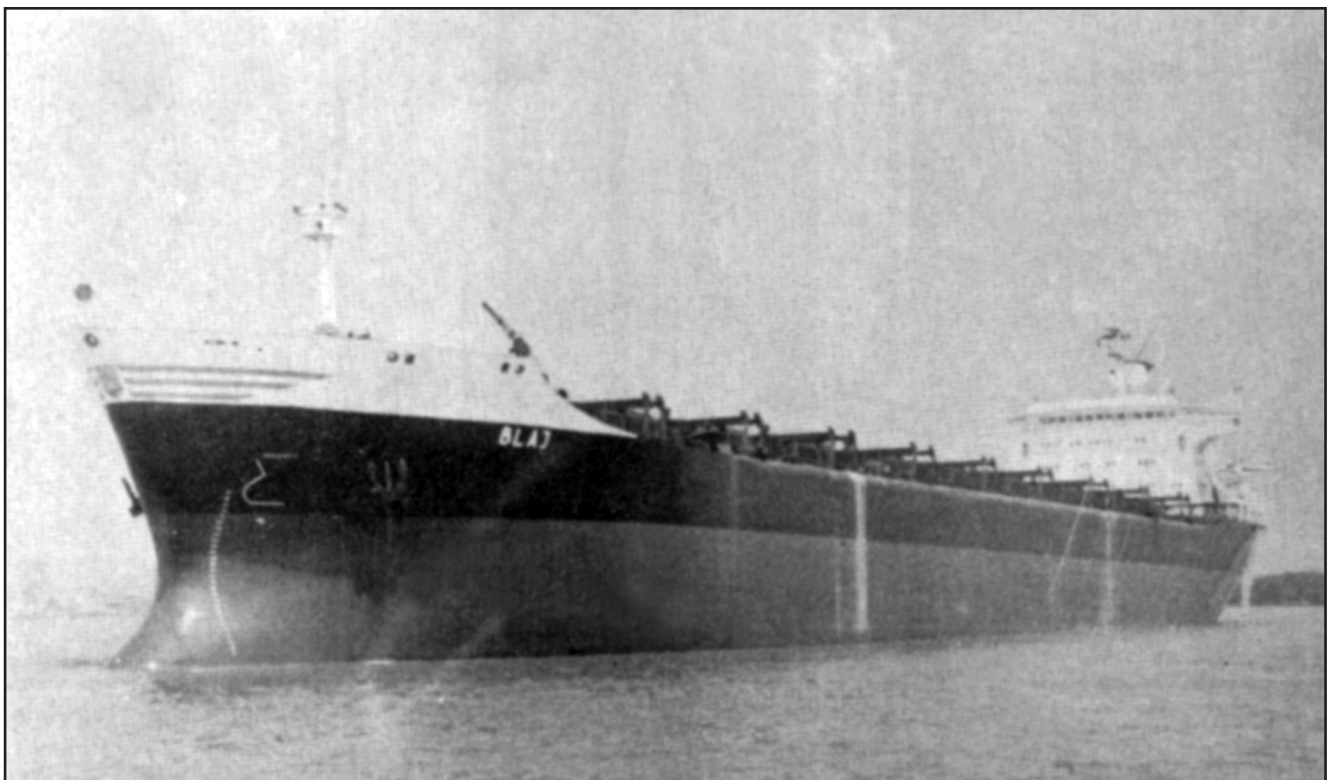
Dipunand de intreg setul tehnic de facilitati pentru profilul sau, de o forta de munca adecvata, Santierul Naval Galati este un partener serios pentru orice armator si societate de clasificare.

Astazi, in portofoliul de comenzi sunt peste 30 de nave noi, insumand sute de mii tdw. pentru armatori straini.

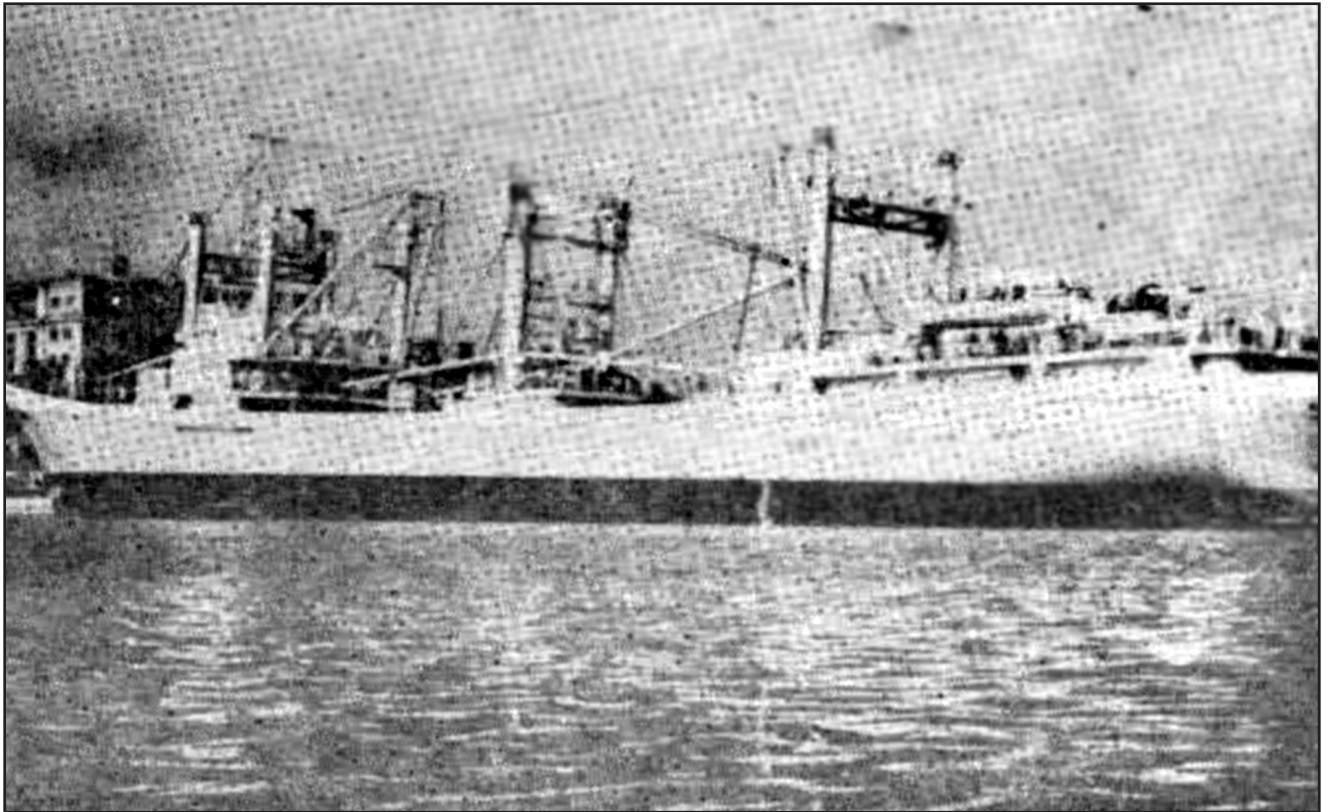
Santierul are astazi capacitatea sa raspunda cu promptitudine solicitarilor partenerilor si este dispus oricarei colaborari.



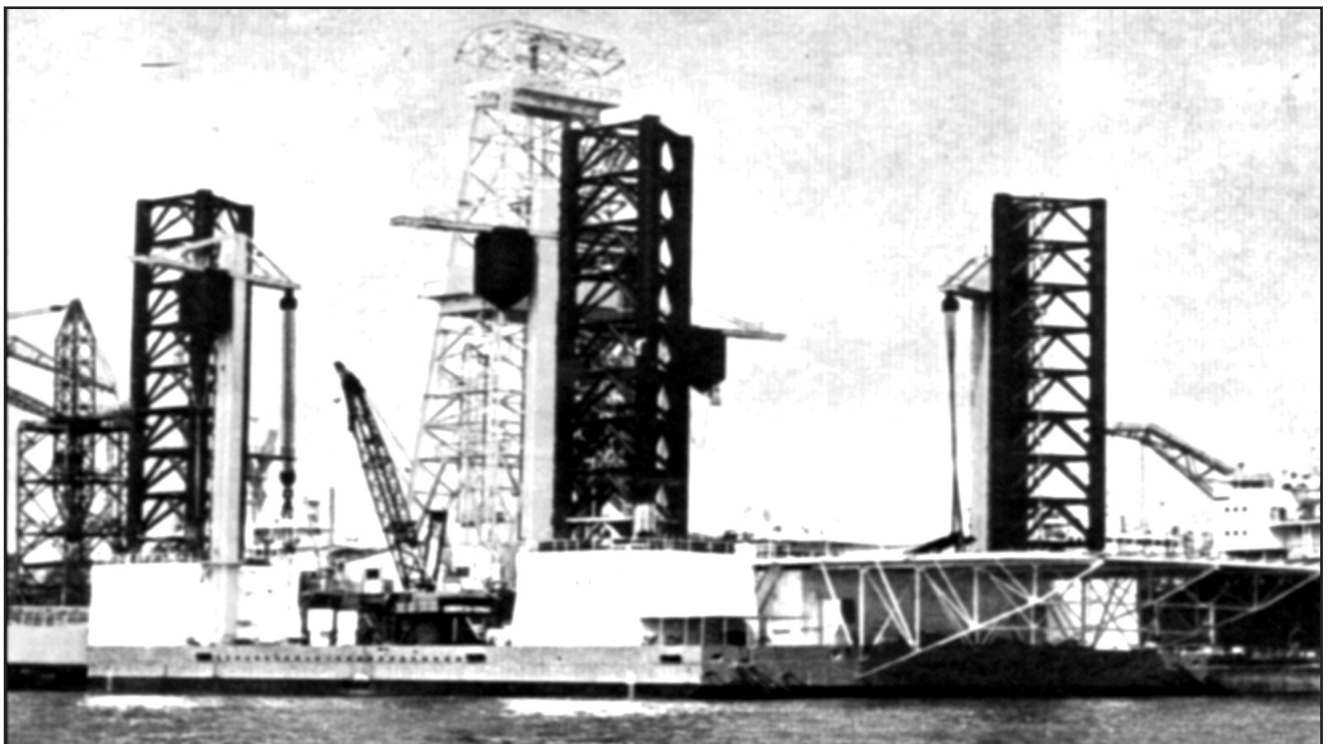
Submarine S 1



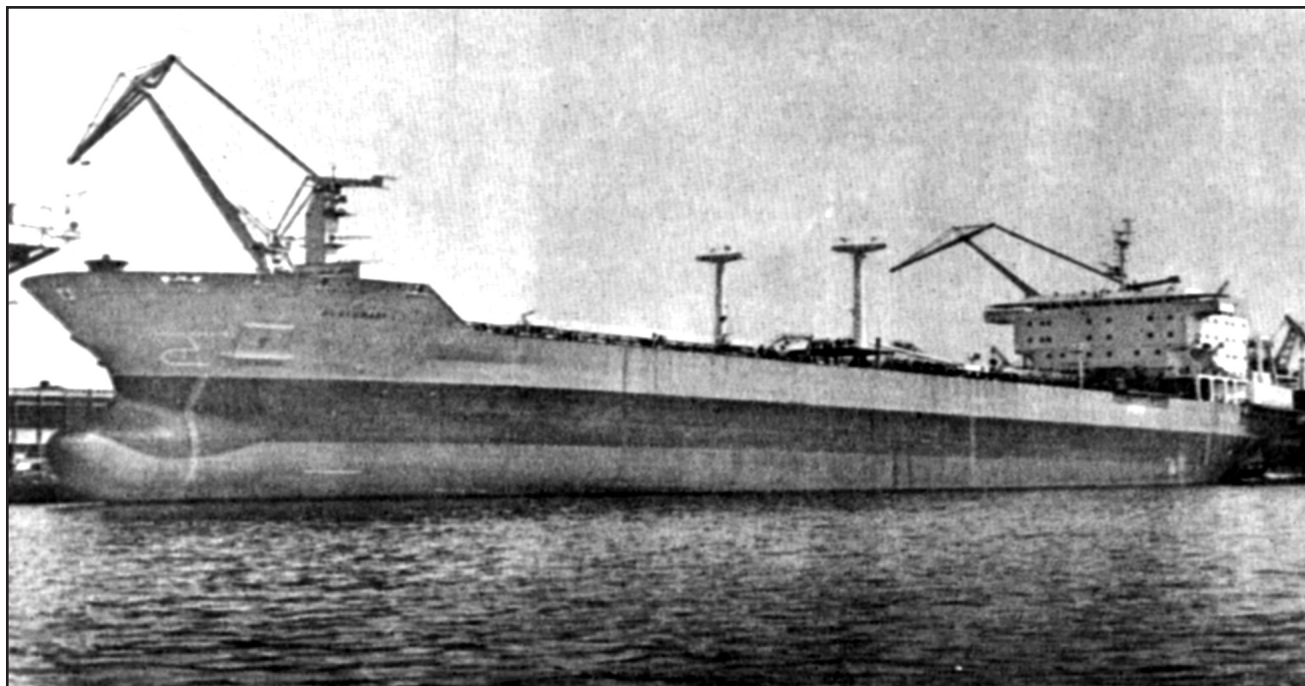
**Bulkcarrier of about 55000 DWT
Owner „Navrom” Constanta - Romania**



Cargo vessel - Galati



**Offshore Jack up drilling unit
Owner „ Petromar” Constanta – Romania**



OIL TANKER of about 39000 DWT
Owner „Petromar” Constanta – Romania

Pe 25 martie 1999, Holland DAMEN SHIPYARDS group, a devenit actionar majoritar in S.C. Santierul Naval Galati SA.

Sunt ani de cooperare constructiva intre SNG si DAMEN SHIPYARD Hoogezand, care au avut ca rezultat o imbunatatire financiara a Damen Group.

Desi competitia internationala este foarte puternica in industria constructoare de nave, ambele, SNG cat si DAMEN SHIPYARDS group, sunt convinse sa formeze o alianta puternica, putand face fata cu succes competitiei.

Continuarea suportului si maximului efort al tuturor angajatilor este esential pentru a conduce SNDG. in fruntea santierelor din Europa.

Suntem convinsi ca SNDG va mentine pozitia de leader in industria de constructii navale. Integritatea politicii practicate pentru atingerea scopurilor va conduce la obtinerea de noi comenzi pentru DAMEN group si implicit la stabilitatea sociala.

Activitatea in S.N.D.Galati se imparte astfel:

a. Docul uscat impartit in doua camere: unul uscat pentru nave noi si una umeda pentru lansari; docul uscat este deservit de o macara de 320 t. capacitatea de constructie este de 60.000 dwt.

- Dimensiuni- 230 m x 35 m x 6 m.

- Trei macarale de serviciu de 320 tone, 50 tone si 15 tone.

b. Rampa de lansare laterala are doua linii de constructie ale navelor de 26.000 dwt.

- 16 sanii la distante de 10 m.

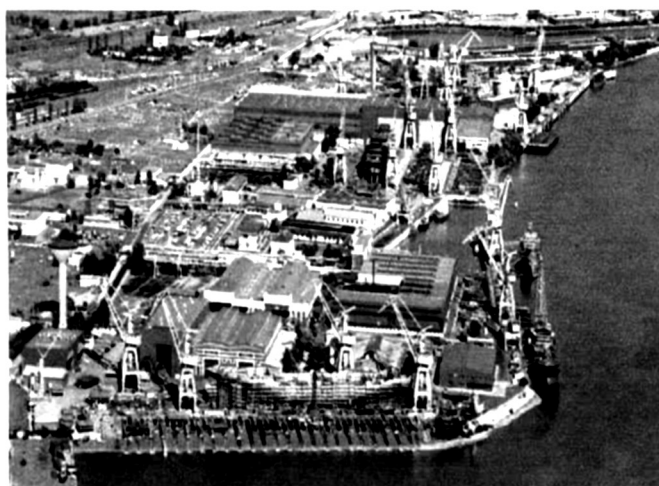
- macarale de 40 tone

c. Cala de lansare bazin cu o singura linie de montaj, pentru constructia de nave de 12.000 dwt.

- 24 sanii la 8 m.

- macara de 40 tone.

I. 2- Scurta prezentare a S.N.D.G.



Imaginea de ansamblu a Santierului naval DAMEN



Cala de montaj si de lansare numarul 2



Cala de montaj si de lansare numarul 1



Lansarea navei la apa.

Tipuri de nave construite in santierul naval si elementele structurale:

Safety chemical oil tk.8.150 dwt. Double ended Ro-Ro ferry



- Stan Tug 4511



- Heavy Lift Vessel 2×800 tone



- Bouy Laying Vessel,



- River Liner 1145 Car Carrier,



- Research Vessel,



- Combi feeder 800 TEU



- Combi Freighter 10,500 dwt



- Hydrographic Survey Vessel



Logistic Support Vessel Landing Platform Dock



- Pipe Lay Barge,



- Tugs&Workboats,



- Cargo Vessels 4500 dwt. – universal
- Cargo Liners 18.000 dwt.
- Grl. Cargo 15.000 dwt. – multifunctional
- RO / RO 4174 dwt.
- Tankers 39.000 dwt. – tancuri petroliere
- Bulkcarriers 55.000 dwt.
- TEU Container Carriers
- Sea Tugs 4.800 HP
- River Barges 3.000 to. - barja
- Grl. Cargo 7.500/8.750 dwt. – marfuri generale
- Grl. Cargo 15.000 dwt.
- TEU Container Carrier
- Tankers 39.000 dwt.
- Drilling Rigs Cantilever type
- Grl. Cargo RO/RO 1240 dwt.

I.3- MARI INVESTITII - SECTIA TUBULATURA



Conducerea S.N.D.G.

Pana la privatizarea santierului, sectia de Tubulatura lucra cu utilaje vechi de peste 30 de ani. Dupa ce santierul a fost preluat de DAMEN group, olandezii au inceput o serie de investitii, cele mai mari eforturi financiare fiind directionate spre Tubulatura.

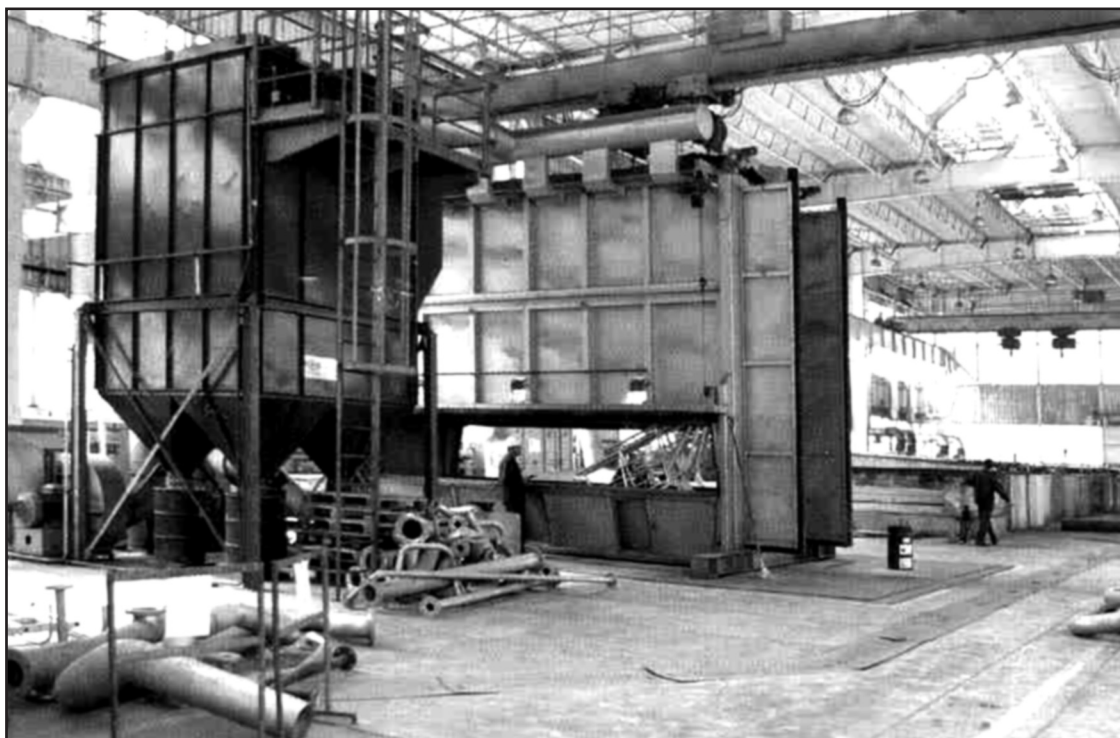
A fost modernizat fluxul tehnologic, au fost aduse din Germania trei masini de indoit semiautomate si sapte masini de indoit benzi, au fost cumparate noi masini de debitat, sau de sudura, iar din acel moment, santierul galatean a avut tot ce-i trebuie pentru a construi nave la gata si chiar speciale, nu numai nave clasice.



Sectia Tubulatura

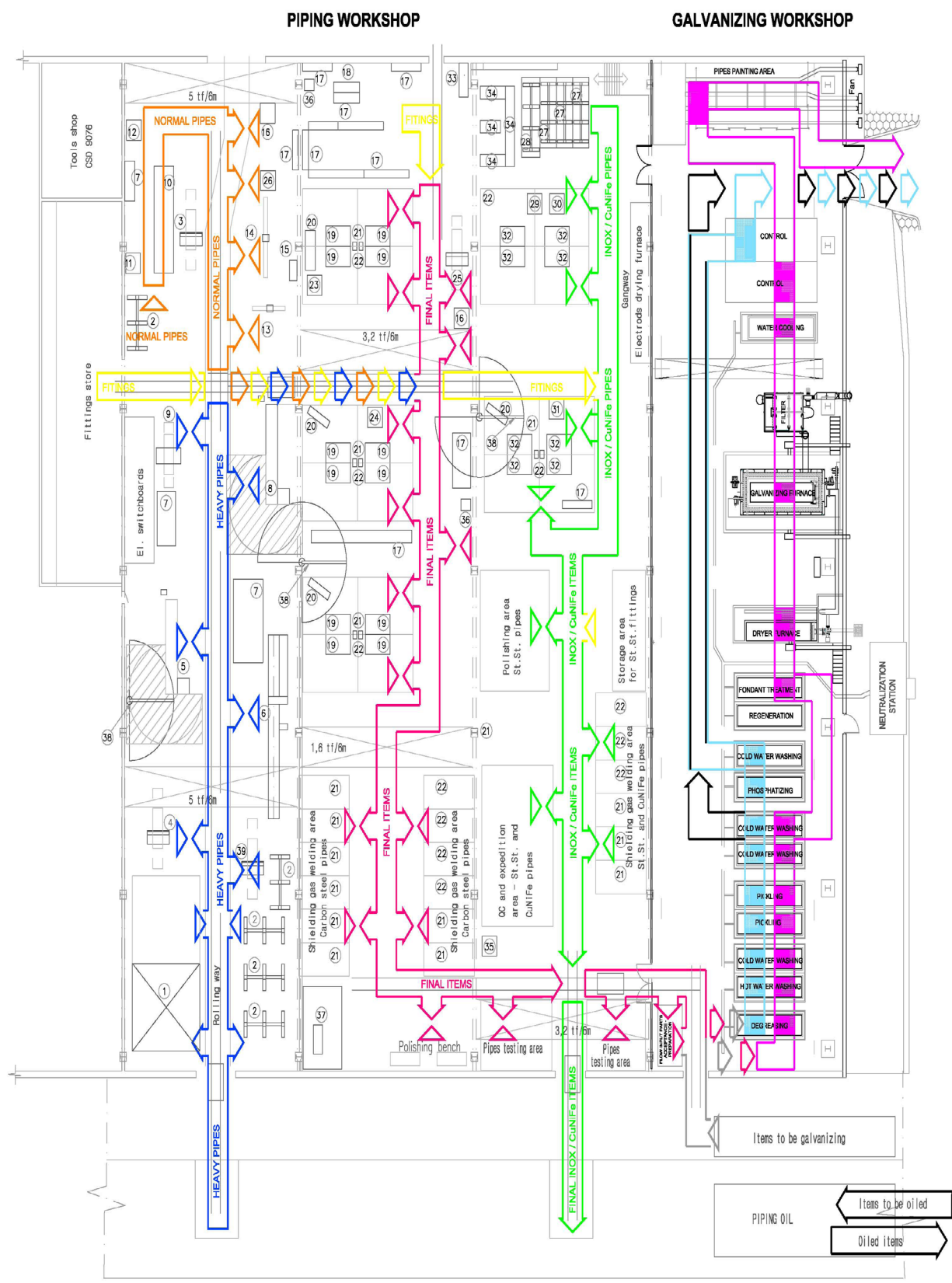


Sectia Tubulatura



Atelier Zincaj

Flux tehnologic Sectia TUBULATURA



PHOSPHATIZING

ALKALINE DEGREASING
HOT WATER WASHING
COLD WATER WASHING
CHEMICAL PICKLING
COLD WATER WASHING
COLD WATER WASHING
PHOSPHATIZING
COLD WATER WASHING
CONTROL
EXTERNAL PIPING OIL

GALVANIZING

ALKALINE DEGREASING
HOT WATER WASHING
COLD WATER WASHING
CHEMICAL PICKLING
COLD WATER WASHING
COLD WATER WASHING
FONDANT TREATMENT
DRYER FURNACE
GALVANIZING
WATER COOLING
CONTROL
PIPES PAINTING

39	Cutting machine	SAR 331	1	-	Thomas	-
38	Pivot crane	-	4	-	-	-
37	Electric air compressor	SSR ML 55	1	-	Ingersool Rand	1375
36	Grinder	-	2	-	-	-
35	Pipes engraving machine	ClasSIC 2000	1	-	-	-
34	Working plate for students	-	1	-	-	-
33	Working bench for students	-	5	-	-	-
32	St.St. working bench	SPT 4644/9985	8	-	-	-
31	Cutting/beveling machine	RA 4 INOX	1	-	GEORG FISCHER	76
30	Cutting/beveling machine	RA 12 INOX	1	-	GEORG FISCHER	141
29	Cutting/beveling machine	RA 8 INOX	1	-	GEORG FISCHER	112
28	St.St. pipes rack	CSD 9965	1	-	-	-
27	St.St./Nonfer. pipes rack	CSD 9964	3	-	-	-
26	Pipe rolling machine	HV 70	1	-	YOGA	-
25	Cutting machine	SAR 331	1	-	THOMAS	550
24	Cutting/beveling machine	RA 6	1	-	GEORG FISCHER	97
23	Cutting/beveling machine	RA 4	1	-	GEORG FISCHER	80
22	CORGON welding place	-	12	-	existent- 8 supplemented-4	-
21	Ar welding place	-	14	-	existent-12 supplemented-2	-
20	Band polishing machine	HM TAS 75	4	-	-	85
19	Working bench	SPT 4644	12	-	-	-
18	Lathe	-	1	-	-	-
17	Rack for fittings	-	6	-	-	-
16	Drilling machine	-	2	-	-	-
15	Rack for T drilling tools	-	1	-	-	-
14	T drilling machine	CSD 9134, CSD 9145H	1	-	-	-
13	T drilling machine	-	1	-	-	-
12	Pipes bending machine	AMGA MINI 42	3	Up to □42	-	145
11	Cupling fastening mach.	HYDROSPEED	1	-	-	74
10	Pipes bending machine	DB 642K	1	Up to □42	TRANSFLUID	600
9	Grinder machine	-	1	-	-	-
8	Pipes bending machine	DB 40168-W-D	1	□60 - □168,3	TRANSFLUID	23500
7	Rack for tools	-	3	-	-	-
6	Oxygas cutting machine	MULLER	1	-	-	-
5	Pipes bending machine	DB 40115L-4W-D	1	□40 - □114	TRANSFLUID	8000
4	Cutting machine	SAR 320	1	-	THOMAS	550
3	Cutting machine	SWING 201	1	-	THOMAS	170
2	Pipes rack	CSD 9121	5	-	Diam.>114mm	-
1	Pipes rack	CSD 9089	1	-	Diam.<114mm	-
Pos.	Denomination	Drawn no./Standard	Pc.	Material	Remarks	Weight kg/pc
Rev.	Rev. no.	Description	Date	Name	Signature	
DAMEN SHIPYARD GALATI DEVELOPMENT & TECHNOLOGIES DEPARTMENT			132 Moruzzi Street. 800223 Galati, Romania Tel: +40.236.307.170, Fax: +40.236.307.171 E-mail: office@sng.ro			
Drawn			Drawing title:			
Check			TECHNOLOGICAL FLOWS			
Appr.			PIPING & GALVANIZING WORKSHOPS			
Scale:	Date:	Mass:	kg	Drawing number:	Rev:	Sheet: Size:
		Material:		CSD 10 732		

I.4- Etape principale de constructie ale unei nave:

- Debitarea elementelor structurale ale navei;
- Executia reperelor de teava;
- Asamblarea elementelor structurale ale navei;
- Saturarea sectiilor cu tubulaturi;
- Montarea sectiilor pe cala de lansare = formarea navei;
- Predarea tehnica a saturarilor;
- Lansarea navei la apa;
- Armarea navei;
- Probe de casa si probe de mare;
- Livrarea navei.

Descrierea navei:

O nava poate fi impartita in mai multe complexe constructive, cum ar fi: corpul, suprastructura, instalatia energetica si alte mecanisme in compartimentul masini, propulsorul, instalatii de punte, instalatii de tubulaturi, echipamente electrice.

Partea principala a fiecărei nave o reprezinta corpul acesteia – perfectiunea formelor sale, constructia si materialul din care este realizat, determinand calitati de baza, ale fiecărei nave in ansamblu. Corpul navei consta dintr-un invelis etans care in interior este intarit cu cadre transversale si longitudinale ce compun structura navei.

Partea inferioara a corpului- fundul navei

Partile laterale - bordaje

Partea superioara - punte principala

Extremitatea anterioara - prova - Pv.

Extremitatea posterioara - pupa - Pp.

Toate corpurile de nava sunt simetrice in raport cu un plan longitudinal, care in conditii normale de plutire este vertical = plan diametral P.D.

Partea din dreapta – pentru observatorul situat in planul diametral care priveste in sensul normal de inaintare al navei, se numeste tribord (Tb.), iar partea din stanga, babord (Bb.).

In mod obisnuit, la extremitatile navei, bordajele se inchid prin elemente special construite, denumite, la prova etrava, iar la pupa, etambou.

De-a lungul planului diametral, partile laterale ale fundului, se unesc intre ele printr-o tabla mai groasa sau printr-o intaritura din profil laminat = chila.

Orice nava se proiecteaza pentru o anumita limita de incarcare la care se considera suprafata linistita, iar nava in stationare. Planul orizontal, suprapus cu suprafata apei = planul plutirii de calcul, care imparte nava in doua parti principale: partea imersa(scufundata in apa) = carena(opera vie) si partea emersa(situata deasupra nivelului apei) = opera moarta.

Tipuri de nave:

1. Din punct de vedere al utilizarii:

a. Nave transport marfuri:

- Marfuri generale
- Marfuri specializate - solide - granulate (carbune, minereu, cereale)
- pachete (lemn)
- lichide
- gazoase
- Marfuri universale
- Marfuri refrigerate
- Transport special – Roll-on/Roll-off

- b. Nave transport pasageri
- c. Nave mixte – pasageri si marfuri
- d. Nave exploatare piscicola:- pescuit
 - prelucarea pestelui
 - transport peste prelucrat
 - multifunctional
- e. Nave speciale: - asigurarea navigatiei – remorchere, pilotine, spargatoare de gheata, stins incendii, salvatoare, etc.
 - nave scoala
 - nave pentru cercetari
- f. Nave tehnice: - docuri plutitoare, macarale plutitoare, pontoane
- g. Nave pentru agrement si sport.

2. Din punct de vedere al zonei de navigatie:

- a. Nave maritime – navigatie nelimitata, costiera, nordica, port-rada;
- b. Nave fluviale – transport fluvii, canale, lacuri;
- c. Nave pentru navigatie mixta.

3. Din punct de vedere al materialului de baza – al corpului navei:

- a. Nave metalice – otel
- b. Nave din lemn
- c. Nave din mase plastice
- d. Nave mixte – materiale combinate.

4. Din punct de vedere al instalatiei energetice si de propulsie:

- a. Nave nepropulsate - tractiune, impingere;
- b. Nave propulsate
 - turbina cu gaze
 - motoare cu combustie interna:
 - Diesel, cap
 - incandescent,
 - carburator;
 - motoare electrice.

Navele si componentele acestora, se construiesc pe baza urmatoarelor norme:

- Registre de clasificare;
- Conventia internationala privind ocrotirea vietii umane;
- Conventia internationala impotriva poluarii;
- Conventia internationala a liniilor de incarcare;
- Conventia internationala pentru tonaj.

I.5- PLANURILE DE REFERINTA ALE NAVEI

P.L.P.- planul liniei de plutire - planul imaginar ce intersecteaza nava pe toata lungimea ei (orizontal).

L.P.- intersectia bordului cu planul liniei de plutire.

P.L.B.- planul liniei de baza - planul imaginar, tangent cu fundul navei in zona perfect dreapta (plata).

P.D.- planul diametral – planul imaginar ce taie perfect in doua nava pe lungimea sa, in pozitie verticala.

L.B.- linia (dreapta) realizata de intersectia planului diametral si planul liniei de baza (de unde incep toate masuratorile in vederea constructiei unei nave).

P.T.- planul transversal – planul imaginar ce traverseaza nava in pozitie verticala (perpendicular pe P.D. si P.L.B.) prin coasta 0.

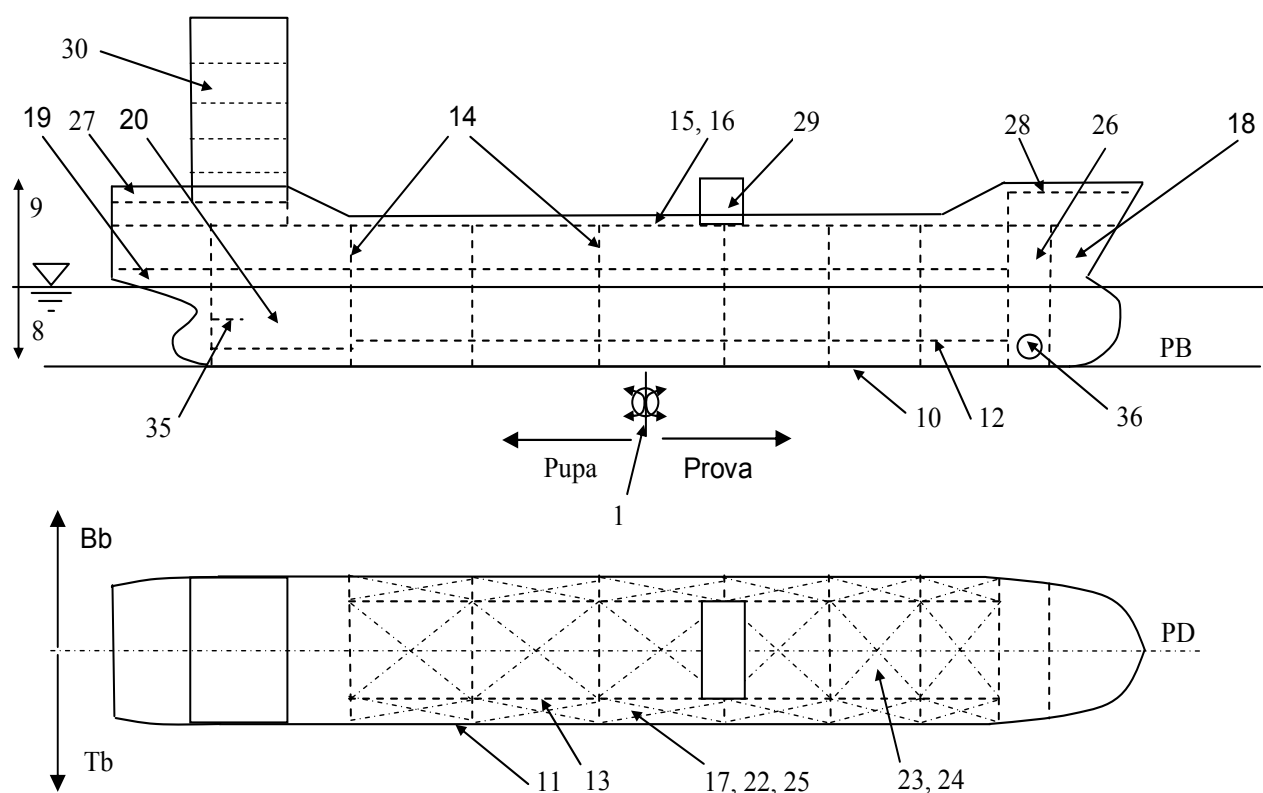


Fig. 1

Nr. Crt.	Fig.	Denumirea	Definiția
1	1	Secțiunea maestră 	Plan transversal imaginar de referință care împarte nava în două pe lungime
2	1	Plan diametral (PD)	Plan longitudinal imaginar de referință care împarte nava în două pe lățime
3	1	Plan de bază (PB)	Plan orizontal imaginar de referință situat la fundul navei
4	1	Pupa (Pp)	Partea din navă aflată în spatele secțiunii maestre, în sensul de înaintare a navei
5	1	Prova (Pv)	Partea din navă aflată în fața secțiunii maestre, în sensul de înaintare a navei
6	1	Tribord (Tb)	Partea din navă din dreapta planului diametral, privind din pupa
7	1	Babord (Bb)	Partea din navă din stânga planului diametral, privind din pupa
8	1	Opera vie	Partea din navă aflată sub nivelul liniei de plutire de plină încărcare
9	1	Opera moartă	Partea din navă aflată deasupra nivelul liniei de plutire de plină încărcare
10	1	Fund	Construcția de rezistență care limitează inferior corpul navei între bordaje
11	1	Bordaj	Construcția de rezistență care limitează lateral corpul navei
12	1	Dublul fund	Construcția de volum situată în partea inferioară a navei, formată din învelișul dublului fund, fundul, gurna navei și osatura din dublu fund
13	1	Dublul bordaj	Construcția situată în bordure, formată din învelișul bordajului, peretele longitudinal și osatura din dublul bordaj
14	1	Perete	Construcția verticală care separă nava în încăperi, compartimente sau limitează suprastructuri și rufuri
15	1	Puntea superioară	Puntea etanșă cea mai de sus, extinsă pe toată lungimea navei, până la care se măsoară înălțimea de construcție a navei. La navele cu mai multe punți, puntea superioară este și punte principală și punte de bord liber.

16	1	Puntea principală	Puntea cea mai de sus continuă pe toată lungimea navei. La navele cu două punți, puntea principală este și punte superioară și punte de bord liber. La navele cu mai multe punți, puntea principală este de regulă a doua punte de jos în sus.
17	1	Tanc	Compartimentul din corpul navei, destinat depozitării produselor lichide (apă, combustibil, ulei, etc.)
18	1	Pic prova	Compartimentul etanș cuprins între etravă și peretele de coliziune
19	1	Pic pupa	Compartimentul etanș, cuprins între etambou și peretele de presetupă
20	1	Compartiment mașini (CM)	Compartimentul limitat de doi pereți transversali etanși care se extind din bord în bord, destinat amplasării mașinilor de propulsie
21	1	Magazie	Compartimentul limitat de doi pereți transversali etanși, destinat depozitării mărfurilor care se transportă
22	1	Tanc de balast	Compartiment etanș, în corpul navei, destinat balastului
23	1	Tanc de marfă	Compartimentul etanș, în corpul navei, destinat transportului încărcăturilor lichide
24	1	Tanc central	Compartimentul etanș limitat lateral de pereții longitudinali
25	1	Tanc lateral	Compartimentul etanș, limitat de peretele longitudinal și bordaje
26	1	Coferdam	Spațiul limitat de construcții etanșe, care separă încăperi cu destinații diferite pe nave (combustibili sau lubrifianți de celelalte compartimente)
27	1	Dunetă	Suprastructura din pupa navei, limitată de oglinda pupei și borduri
28	1	Teugă	Suprastructura din prova navei, limitată de etravă și de borduri
29	1	Ruf	Construcția închisă amplasată pe puntea suprastructurilor, parțială în lățime, având uși, sau alte deschideri similare în pereții exteriori
30	1	Suprastructură	Construcția închisă amplasată pe puntea superioară care se extinde din bord în bord având uși, hublouri sau alte deschideri similare în pereții exteriori
31	-	Osatura corpului	Sistemul de grinzi longitudinale și transversale care împreună cu învelișul, asigură corpului forma și rigiditatea necesară
32	-	Sistemul longitudinal de osatură	Sistemul de construcție, în care elementele osaturii simple sunt dispuse longitudinal
33	-	Sistemul transversal de osatură	Sistemul de construcție, în care elementele osaturii simple sunt dispuse transversal
34	-	Sistem mixt de construcție	Sistemul de construcție, în care unele părți ale corpului sunt construite în sistem longitudinal (exemplu: puntea și fundul) iar bordajul în sistem transversal
35	1	Platformă CM	Puntea inferioară în zona compartimentului mașini. Dacă sunt mai multe platforme, ele se numără: platforma 1, 2, etc., de jos în sus)
36	1	Tunel bowthruster	Tunelul propulsorului prova

Lungime de construcție – distanța dintre perpendiculara dusă pe linia de baza prin axul carmei și intersecția liniei de plutire cu corpul navei în extremitatea din prova.

Cele trei planuri de referință, cu ajutorul cărora determinăm poziția oricărui punct în interiorul navei, sunt:

- planul diametral;
- planul liniei de baza;
- planul transversal.

Coastele:

- întărituri transversale
- coaste simple;
- coaste întărite

Longitudinale - întărituri pe fundul navei (simetrice ca număr și forma față de planul diametral);

Stringher – întăritura pe fundul navei (longitudinală), supradimensională;

Intercostala – distanța dintre două coaste în anumită zonă a corpului navei;

Platforma - element de structură amplasat pe orizontală, având ca scop asigurarea rezistenței

navei cat si a amenajarii acestuia.

S – sageata – deviere simetrica pe verticala, a formei navei.

D.F. - dublu fund -

D.B. - dublu bord - } - compartimente situate in imediata apropiere a
invelisului navei, ce asigura rezistenta, dubla
protectie in siguranta navigatiei si spatiu de depozitare
al produselor necesare vitalitatii navei.

A – inaltime de constructie.

Mila marina – 1853,2 m » nod - unitate de masurat viteza de inaintare.

DWT - capacitate calculata de transport - tona registru – unitate de masura a capacitatii de incarcare a unei nave, egala cu 2,832 m³.

H – simbol ce reprezinta inaltimea de constructie fata de planul liniei de baza, punte, etc.

x - punct indicat de proiectant ca sistem de masurare.

Ruluu - Balansare a unei nave în jurul axei sale longitudinale.

Tangaj - Mișcare oscilatorie de înclinare a unei nave, balans longitudinal.

Tanc - spatiu destinat lichidelor, realizat din structura navei.

Rezervor - spatiu destinat lichidelor, realizat din structura separata.

Santina - spatiu destinat amplasarii tubulaturilor.

Paioi - structura ce delimiteaza spatiul santinei.

Gurna - este zona de racordare care face legatura intre fundul navei si borduri.

Sectiunea maestra - sectiunea transversala cu latime maxima (la navele cu zone cilindrice se afla la jumatatea lungimii navei).

Punctul „0” (sau care nu se misca) este realizat de intersectia planului diametral, planul liniei de plutire si sectiunea maestra (planul imaginar ce taie nava pe transversala, in latimea cea mai mare).

Puntea principala - puntea continua pupa-prova si perfect etansa.

O nava are cel putin doi pereti transversali:

- perete de coliziune, la prova;

- perete de presetupa, la pupa.

Compartimentul din fata peretelui de coliziune, se numeste Pic prova (forpic), iar cel din pupa se numeste Pic pupa (Afterpic).

Suprastructura - este o constructie inchisa prin pereti pe toate partile si dispusa deasupra puntii superioare (punte principala).

Ruf - suprastructura extinsa partial pe latimea navei. Suprastructura ai caror pereti longitudinali incep de la etrava si sunt in prelungirea bordurilor, se numeste Teuga. Asemănător, structura din pupa se numeste Duneta.

Centura - este tabla cea mai de sus a bordului.

Lacrimara - este tabla cea mai departata de P.D. si se uneste cu centura.

Varanga - osatura transversala - consolideaza invelisul fundului cu invelisul dublului fund.

Varangele sunt:

- pline

- cu decupari trecere

- deschise - zabrele } amplasate pe o coasta

- etanse – pereti etansi

Deschiderile din puncti necesare manipularii marfurilor se numesc Guri de magazie sau Bocaporti.

Acoperirea magaziiilor se face cu Capace etanse.

Raza de actiune a navei - este distanta care poate fi parcursa cand se deplaseaza cu viteza de mars economica, intre cele doua completari a rezervei de combustibil.

Caracteristici de navigatie:

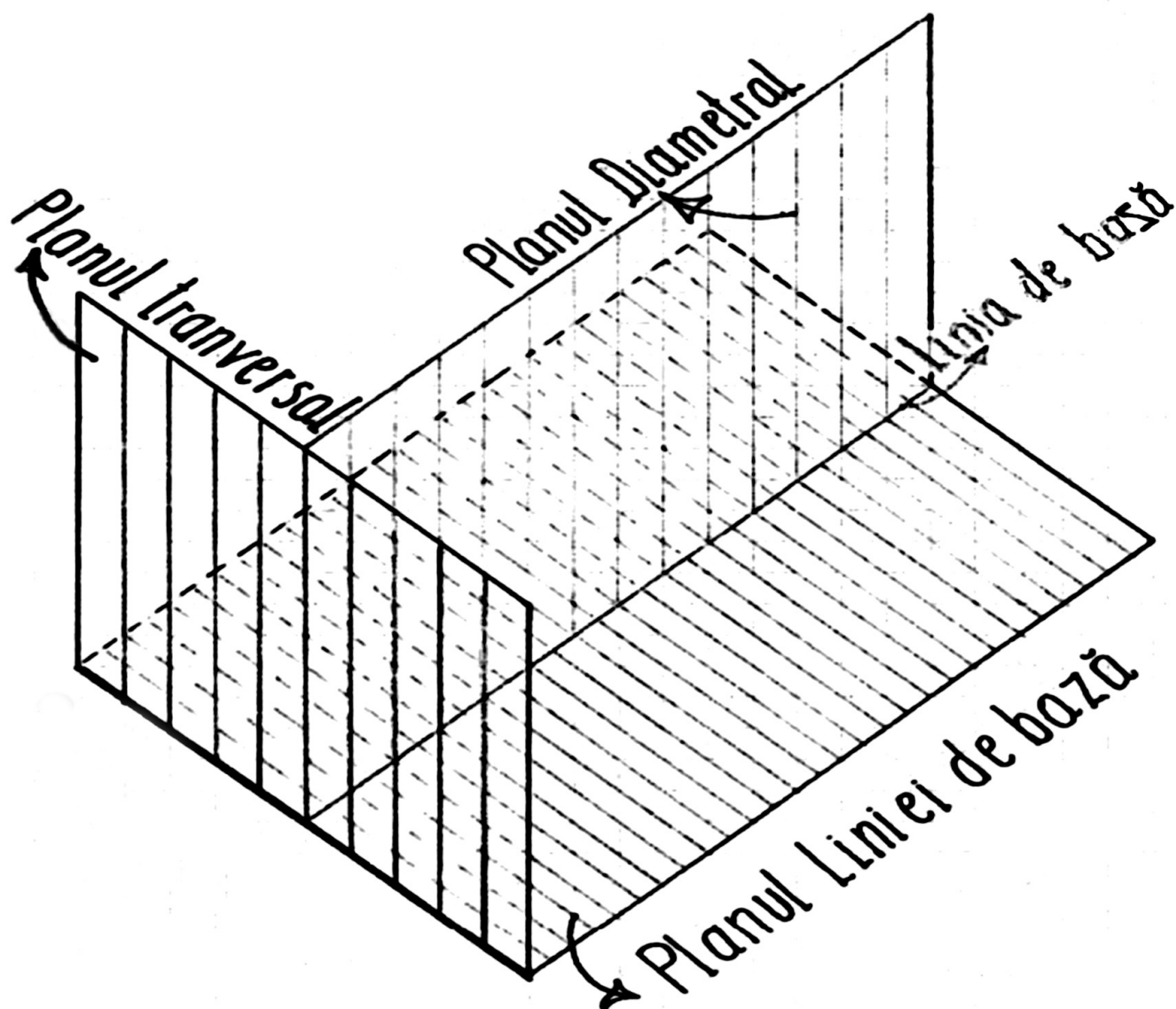
Flotabilitate - este calitatea navei de a putea pluti atat in situatii normale, cat si de avarie, pastrandu-si incarcatura de la bord.

Stabilitate - este calitatea navei de a putea pluti si de a fi exploatata in conditii de siguranta, atat in situatii normale cat si de avarie, sub actiunea tuturor factorilor mediului marin (oscilatii, vant, gheata).

Manevrabilitatea - este calitatea navei de a-si schimba directia de mars in spatiu si timp redus, dupa necesitati si in conditiile mediului marin.

Nescufundabilitatea - caracterizeaza capacitatea navei de a-si pastra in suficienta masura plutirea, stabilitatea si manevrabilitatea la inundarea oricarui compartiment.

Planuri de referință



II. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCA

II. 1 Comunicarea interumana, capacitatea de comunicare:

Comunicarea- este abilitatea de a imparti informatii cu oamenii si a intelege ce informatii si ce sentimente sunt transmise de catre altii. Comunicarea poate avea loc in multe forme incluzand gesturi, expresii faciale, semne, voce (tonuri, inflexiuni), in completarea comunicarii scrise si vorbite. Comunicarea, o fata zambitoare, un gest de incuviintare, indica faptul ca ascultatorul este interesat de ceea ce noi spunem si ne incurajeaza sa continuam.

Obiectivele comunicarii:

1. Sa fim receptati (auziti sau cititi);
2. Sa fim intelesi;
3. Sa fim acceptati;
4. Sa provocam o reactie(o schimbare de comportament sau de atitudine).

Cum comunicăm?

Prin limbaj- Limba – este un cod pe care il folosim pentru a ne exprima gandurile;

- Codul – poate fi descifrat numai daca ambele parti confera aceeasi semnificatie simbolurilor pe care le utilizeaza;

- Cuvintele - sunt simbolurile care reprezinta lucruri si idei. Noi le atribuim diferite intelesuri atunci cand le auzim sau le folosim;

Intelesul pe care noi il dam cuvintelor rezulta din modul in care fiecare dintre noi interpreteaza lumea inconjuratoare.

II.2 Formele comunicarii

1- Comunicarea nonverbala:

- expresia fetei: - un zambet, o incrunutare;
- gesturi: - miscarea mainilor si a corpului;
- pozitia corpului: - modul in care stam, in picioare sau sezut;
- orientarea – daca stam cu fata sau cu spatele catre interlocutor;
- contactul vizual – daca privim interlocutorul sau nu, cat si intervalul de timp;
- contactul corporal (o bataie usoara pe spate);
- miscarea capului (aprobare – dezaprobare);
- aspectul exterior (infatisare, alegerea vestimentatiei)
- aspecte nonverbale-ale vorbirii (tonalitate, intensitatea vocii, taria sau rapiditatea vorbirii);
- aspecte nonverbale–ale scrisului (scrisul de mana, acuratetea si aspectul vizual general).

2- Comunicarea verbala:

Obisnuinta exprimarii verbale depinde de caracteristicile personalitatii:

- claritate;
- acuratete;
- empatie;
- sinceritate;
- relaxare;
- contact vizual;

- aparenta;
- postura;
- calitati vocale (enumerare, pronuntare);
- mecanisme vorbirii;
- intensitate la voce;
- viteza;
- folosirea pauzei.

3- Transparenta:

- felul in care esti privit arata cat de bine te inteleg ceilalti;
- infatisarea ta reflecta modul in care te privesti pe tine insuti (propria imagine).

Comunicarea interumana – este procesul pe care il utilizam pentru a comunica ideile, gandurile si sentimentele unei alte persoane.

Abilitatile noastre de comunicare interumana sunt comportamente dobandite, care se pot imbunatati prin cunoastere, practica si reflectare.

Principalele etape ale comunicarii sunt:

- 1- aparitia si formularea in minte a unei idei;
- 2- stabilirea scopului;
- 3- alegerea mediului de comunicare;
- 4- formularea mesajului;
- 5- trimiterea mesajului;
- 6- prelucrarea informatiei de catre persoanele care au receptionat mesajul;
- 7- transmiterea raspunsului la mesajul primit de catre persoana care l-a receptionat.

II.3 Bariere in calea comunicarii:

- diferente de perceptie;
- concluzii grabite;
- stereotipii (invatand permanent din experientele proprii);
- lipsa de cunoastere;
- lipsa de interes;
- dificultati in exprimare;
- emotii;
- personalitate.

Zece sfaturi pentru o buna ascultare:

1. Fiti pregatiti sa ascultati
2. Fiti interesat
3. Aratati-va interesat
4. Pastrati-va mintea deschisa
5. Urmati ideile principale
6. Ascultati critic
7. Ascultati cu atentie
8. Luati notite
9. Ajutati vorbitorul
10. Nu intrerupeti vorbitorul.

Selectarea, sintetizarea si comunicarea informatiilor folosind terminologia de specialitate

Principii ale comunicarii clare si concise (oral si scris) si ale intocmirii corespondentei.

Principii ale cerintelor regulilor Societatilor de Clasificare, conventiilor si standardelor interne, nationale si internationale aplicabile si modul de lucru cu acestea.

Mijloace moderne de comunicare: - clasificare, utilizarea corecta a mijloacelor de comunicare

Utilizarea computerului pentru crearea, obtinerea si transmiterea de informatii (Autocad, Tribon, Outlook Expres, Word, Excel si alte aplicatii specifice).

III. LUCRUL IN ECHIPA

III.1- Organizarea locului de munca.

La baza societatii si a functionarii sociale in general sta modul in care oamenii imbina efortul si imaginatia pentru a-si imbunatati calitatea vietii prin atingerea obiectivelor comune.

Echipa, locul de munca, obiectivul final, timpul de lucru.

Echipa - este un grup (formatie) de lucru care functioneaza cu scopuri si obiective precise si care actioneaza cu ajutorul sculelor si dispozitivelor, pentru realizarea unui produs finit care sa corespunda cerintelor clientului.

Locul de munca- reprezinta spatiul in care un muncitor_sau o formatie de muncitori actioneaza cu ajutorul uneltelor de munca asupra obiectelor muncii pentru a le transforma in obiectul finit.

Obiectul finit- reprezinta rezultatul obtinut de catre muncitori in urma unui proces de productie intr-un timp de lucru.

Timpul de lucru - este durata reglementata a zilei de munca de care dispune un executant pentru a-si indeplini sarcinile de munca.

III.2 - Structura timpului de lucru al executantului

TIMP PRODUCTIV:

Timp de pregatire si incheiere:

- studierea documentatiei
- montarea si strangerea S.D.V.-urilor
- stabilirea regimului de lucru

Timp operativ:

- timp consumat de executant pentru modificarea cantitativa si calitativa a obiectului muncii.

Timp de deservire:

- mentinerea in stare de functionare a utilajelor (gresare, legare furtun aer)
- pastrarea curateniei la locul de munca

TIMP NEPRODUCTIV:

Timp de intrerupere reglementat:

- timp de odihna si necesitati fiziologice
- timp de intreruperi conditionate de tehnologie(intarire solutie de lipire - AMERON).

Timp neproductiv

Timp de intreruperi nereglementate:

- timp de intreruperi independent de executant
- timp de intreruperi dependent de executant
- incalcarea disciplinei in munca

Abordarea propusa pentru lucrul in echipa presupune:

Recapitularea constanta a obiectivelor.

Examinarea atenta a mediului inconjurator.

Constientizarea modului de functionare al echipei.

Creativitatea, flexibilitatea si promptitudinea in fata schimbarii

Tolerarea ambiguitatii si a diferentelor in echipa.

Promptitudinea de a accepta nesiguranta odata cu schimbarea.

De ce sa lucram in echipa?

Motivele sunt urmatoarele:

Echipele pun cel mai bine in aplicare strategiile organizatorice.

Echipele faciliteaza producatorului fabricarea si livrarea produselor, precum si acordarea serviciilor in mod rapid si profitabil.

Datorita echipelor, se invata mai eficient.

Echipele multifunctionale promoveaza managementul de inalta calitate.

Echipele multifunctionale pot suferi schimbari rapide.

Se economiseste timp daca activitatile efectuate inainte, pe rand, de mai multe persoane, sunt executate simultan in echipa.

Organizatiile bazate pe echipe, promoveaza inovatia datorita schimbarii de opinii.

Organizatiile cu structura plana, pot fi coordonate si conduse mai eficient, daca unitatea functionala este echipa si nu individual.

Pe masura ce cerintele cu privire la procesarea informatiei sunt din ce in ce mai sofisticate, spre deosebire de indivizi, echipele asigura integrarea si asocierea in scopul procesarii eficiente a informatiei.

Munca bazata pe echipe imbunatateste performanta organizatorica, atat in privinta eficientei cat si a calitatii.

Creativitatea si inovatia sunt promovate in organizatiile bazate pe echipe, prin intermediul schimbului de opinii.

Obstacolele in calea lucrului eficient in echipa:

Pierderea efortului: - lenea sociala - caracteristica a comportamentului uman, mai ales in conditiile in care sarcina in sine nu il motiveaza.

Gradul redus de eficienta in rezolvarea problemelor si luarea deciziilor: - coordonatorii echipei tind sa aiba o autoritate mai mare in luarea deciziilor, indiferent daca au sau nu dreptate.

Creativitate scazuta: - suma ideilor lansate de persoanele care lucrau singure, este mai mare decat in cazul grupului.

CONCLUZIE

Pe termen lung, productivitatea grupului s-a dovedit a fi mai mare.

Acest fenomen se numeste = munca sociala = in contrast cu = lenea sociala = echipele obtinand castig si nu pierderi pe parcurs.

III.3 - Masuri organizatorice ale locului de munca

- pregatirea documentatiei tehnice de executie a produsului;
- asigurarea materialului necesar obtinerii produsului finit;
- pregatirea locului de munca (spatiu);
- dotarea cu scule si dispozitive in stare buna;
- dotarea cu scule si dispozitive performante si eficiente;
- amenajarea locului de munca;
- iluminare corespunzatoare;
- ordine si disciplina la locul de munca;
- mentinerea ordinii si curateniei;
- reducerea deplasarilor in fluxul tehnologic;
- cresterea calificarii muncitorilor;
- cresterea responsabilitatii executantului;
- asigurarea autocontrolului.

Rolul unui membru in echipa

Rolul care se potriveste cel mai bine unui membru al echipei, poate fi stabilit pe baza urmatoarelor caracteristici:

- relationarea cu ceilalti membri;
- modul prin care el participa la luarea deciziilor;
- caile prin care obtine informatiile si utilizarea acestora;
- metoda preferata in organizarea activitatii.

Repartizarea sarcinilor in echipa si colaborarea cu membrii echipei pentru indeplinirea lor

- repartizarea sarcinilor in echipa se va face astfel incat, rolurile fiecarui membru sa fie definite, avand in vedere abilitatile de evaluare si capacitatile fiecarui muncitor;
- sprijinul si incurajarea fiecarui membru al echipei, de a fi ajutat sa-si rezolve sarcinile impuse;
- participarea la luarea deciziilor;
- motivarea personalului;
- imbunatatirea comunicarii si cresterea nivelului de cunostinte
- relatiile interpersonale din cadrul echipei;
- luarea deciziilor sa curga din utilizarea deplina a aptitudinilor si cunostintelor membrilor echipei;
- deciziile sa fie exprimate sub forma de actiuni: fiecare membru al echipei sa stie ce are de facut, cu cine si cand sa trateze deciziile.

Bibliografie: Managementul echipei
 Lucrul in echipa – Michael A. West

MUNCA IN ECHIPA

“Patru persoane, pe care le vom numi: TOATA LUMEA, CINEVA, ORICINE, si NIMENI lucreaza impreuna. Ceva important trebuia facut si a fost repartizat la TOATA LUMEA. TOATA LUMEA a fost sigura ca CINEVA o va face. ORICINE o putea face, dar NIMENI n-a facut-o. Din aceasta cauza, CINEVA s-a suparat, pentru ca era treaba la TOATA LUMEA. TOATA LUMEA a crezut ca ORICINE putea s-o faca, dar NIMENI n-a realizat ca TOATA LUMEA n-o va face.

In final TOATA LUMEA a dat vina pe CINEVA cand NIMENI n-a facut, ceea ce ORICINE putea face. “

IV. – IGIENA SI SECURITATEA MUNCII

Notiuni generale de securitate si sanatate in munca PM si PSI

IV.1 Definitiiile termenilor utilizati in domeniile: SSM, PM, PSI:

Securitatea si sanatatea in munca (SSM) - reprezinta capacitatea fiecarui angajat de a recunoaste toate pericolele de accidentare si/sau, de imbolnavire profesionala si a factorilor de risc generatori, la care poate fi expus in timpul desfasurarii fiecarei activitati din cadrul fiecarui proces de munca, destinat indeplinirii de sarcina de munca atribuite._

Protectia muncii (PM) - reprezinta un normativ care se bazeaza pe principii de prevenire a accidentelor de munca si a bolilor profesionale si are drept scop eliminarea sau diminuarea factorilor de risc privind accidentarea si/sau imbolnavirea profesionala, factori existenti in sistemul de munca, proprii fiecarei componente a acestuia (executant- sarcina de munca- mijloace de productie- mediu de munca), informarea, consultarea si participarea angajatilor cat si a reprezentantilor acestora.

Prevenirea si stingerea incendiilor (PSI) - reprezinta totalitatea masurilor si activitatilor ce se desfasoara pentru prevenirea si stingerea incendiilor, precum si atributiile personalului angajat de a participa la realizarea acestora.

Accident de munca – vatamarea violenta a unei persoane precum si intoxicarea profesionala acuta, care au loc in timpul procesului de munca si a indeplinirii sarcinilor de serviciu, indiferent de natura juridica a contractului in baza caruia se desfasoara activitatea si care provoaca incapacitate temporara de munca, invaliditate sau deces.

Loc de munca - zona delimitata in spatiu, in functie de sarcina de munca, inzestrata cu mijloace de munca (utilaje, scule, mijloace de transport, mobilier, etc.) si obiecte ale muncii necesare in procesul de productie (materii prime, semifabricate), spatiu organizat in vederea realizarii unei operatii, sau pentru indeplinirea unei functii, de catre unul sau mai multi executanti, cu pregatirea si indemanarea necesara, in conditii tehnice, organizatorice si de protectie a muncii, precizate.

Principiile protectiei angajatilor, conform reglementarilor legale in acest domeniu:

- asigurarea unui mediu de munca normal;
- asigurarea si intretinerea unei infrastructuri si cladiri adecvate, normale din punct de vedere functional;
- folosirea angajatilor capabili si responsabili pentru aplicarea corecta a sistemului Managementului Securitatii si Sanatatii in Munca;
- colaborarea permanenta cu proprii angajati, furnizori, clienti, organele guvernamentale, societatea civila, pentru imbunatatirea continua a standardelor proprii;
- executia de produse, care sa poata fi folosite in siguranta de catre clienti.

Funcitiile structurii organizatorice din societate si responsabilitatile, privind realizarea masurilor de protectie in fiecare domeniu:

In cadrul societatii noastre, structura organizatorica este urmatoarea:

- Sef de productie- care desfasoara procese tehnologice specializate, ce conduc la realizarea produselor contractate si a unora dintre echipamentele tehnice din componenta produselor, sau necesare la realizarea produsului;
- Compartimente functionale, care furnizeaza urmatoarele servicii suport:- recrutarea, selectia, evidenta si formarea fortei de munca;
- proiectarea produselor;
- proiectarea tehnologica a noilor produse si a proceselor de productie;
- aprovizionarea si depozitarea;
- planificarea si supravegherea productiei;
- managementul calitatii produselor contractate (incluzand verificari cu radiatii ionizante);
- asistenta financiar-contabila;
- supravegherea Sistemului Managementului Securitatii si Sanatatii in Munca.

Responsabilitatea angajatului in aplicarea masurilor de protectie in fiecare domeniu:

Responsabilitatile legale ale oricarui angajat, indiferent de pozitia pe care o ocupa (executant, conducator) sunt prevazute de:

- Legea - 319/2006
- Norme generale de protectie a muncii – editia 2002, art. 12;
- Contractul colectiv de munca in vigoare;
- Regulamentul de ordine interioara in vigoare.

IV.2 SSM si PSI in desfasurarea activitatilor de la locul de munca

1. Identificarea factorilor de risc, de accidentare sau de imbolnavire profesionala, a propriei persoane si a celorlalti participanti in procesul de munca, specifici ocupatiei din fiecare activitate si de la fiecare tip de loc de munca din societate:

Pentru identificarea celor mai adecvate masuri de eliminare a pericolelor si a factorilor de risc, sau mentinerea sub o forma rezonabila, se va tine cont de elementul sistemului de munca (executant - sarcina de munca – mijloc de productie – mediu de munca) precum si de gravitatea consecintelor posibile.

Preocuparea pentru identificarea tuturor factorilor de risc, de accidentare / imbolnaviri profesionale, trebuie sa fie permanenta, astfel incat:

- la executarea operatiilor destinate amenajarii mijloacelor de protectie colectiva (schele), a cailor de acces, de circulatie si de evacuare, la si de la nave, sau parti componente importante ale acestora (sectii, bloc-sectii de nava);

- atat inainte, cat si in timpul aplicarii unui proces de verificare, atunci cand exista elemente noi pentru executanti;

- la utilizarea echipamentelor de protectie colectiva (schele, ingradiri ale punctilor, gurilor de vizita sau instalatii de ventilatie, etc.), a cailor de acces, de circulatie si de evacuare, la si de la nave, sau parti componente ale acestora (sectii, bloc-sectii de nava).

In timpul activitatii impuse de catre orice sarcina de munca, cat si pe baza cunostintelor adecvate in domeniul Securitatii si Sanatatii in Munca, cunostinte dobandite la instructaje, orice angajat trebuie:

- sa identifice fiecare pericol la care poate fi expus;
- sa identifice consecintele in cazul unei accidentari sau imbolnaviri profesionale, posibile atat pentru propria persoana, cat si pentru ceilalti participanti la procesul de munca din zona respectiva;
- sa identifice masurile tehnice si organizatorice, necesare tinerii sub control a fiecarui pericol identificat;
- sa aplice corect si complet, fiecare dintre masuri fara sa omita niciuna;

2. Identificarea factorilor de risc de incendiu din fiecare activitate si de la fiecare loc de munca, din cadrul societatii:

Pentru identificarea factorilor de risc de incendiu, persoanele angajate in munca, trebuie:

- sa cunoasca si sa aplice prevederile normelor de prevenire si stingere a incendiilor, la locul de munca;
- sa nu blocheze caile de acces (drumuri, culoare, scari de acces, etc.), cu materiale ce ar putea impiedica interventia pentru stingerea si evacuarea materialelor, in caz de incendiu;
- sa cunoasca sistemul de alarma, locul unde se afla amplasate mijloacele de stingere ale unui incendiu, dar si cum trebuie sa se actioneze in caz de incendiu;
- sa anunte imediat conducatorul locului de munca si pompierii, orice stadiu de inceput al unui incendiu, sau existenta unor imprejurari, de natura sa provoace un incendiu;
- sa participe la stingerea incendiului, la evacuarea persoanelor si a bunurilor materiale puse in pericol;
- sa mentina in stare buna de functionare mijloacele de prevenire si stingere a incendiilor, aflate in dotarea locului de munca.

3. Descrierea sau punerea in aplicare, reala sau simulata, a masurilor prevazute de norme si organizate de societate, pentru fiecare risc, in scopul prevenirii accidentelor, imbolnavirilor profesionale sau incendiului:

Principalele masuri organizate de societate, in scopul prevenirii accidentelor, imbolnavirilor profesionale sau incendiului, sunt:

- fiecare angajat sa fie apt pentru meseria sau functia sa, tinandu-se cont de conditiile la care va fi expus si de locul de munca unde va trebui sa-si desfasoare activitatea;
- niciun angajat sa nu prezinte afectiuni, care sa puna in pericol securitatea si sanatatea celorlalti angajati, din cadrul aceluiasi loc de munca;
- fiecare angajat sa fie capabil sa recunoasca toate pericolele de accidentare sau de imbolnavire profesionala, cat si a factorilor de risc ce le pot genera, la care poate fi expus in timpul desfasurarii fiecarei activitati din cadrul fiecarui proces de munca destinat indeplinirii sarcinii de munca atribuite;
- fiecare angajat sa cunoasca temeinic continutul fiecarei masuri tehnice de protectie, de salvare si de prim ajutor asigurata de societate si sa reactioneze atunci cand oricare dintre masuri nu functioneaza;
- fiecare angajat sa aplice corect masurile adecvate si sa participe activ la imbunatatirea lor.

4. Descrierea sistemului organizat de societate pentru acordarea primului ajutor si a initiativelor in caz de accidentare

(se vor efectua si exercitii practice):

Primul ajutor sanitar, reprezinta totalitatea masurilor care se iau imediat, pentru salvarea unei victime si consta in: oprirea hemoragiilor, pansarea ranilor si a arsurilor, imobilizarea fracturilor, etc. cat si transportarea celui vatamat, in timpul cel mai scurt, la spital.

Primul ajutor, in caz de accidentare, trebuie sa fie acordat la locul unde s-a produs accidentul, de catre orice persoana care este pregatita in acest sens.

In scopul asigurarii primului ajutor la locul de munca, cel care acorda primul ajutor, nu inlocuieste medicul, dar, prin masurile pe care le aplica, el trebuie sa reuseasca sa evite:

- inrautatirea starii accidentatului;
- aparitia unor complicatii;
- producerea decesului victimei.

La organizarea si acordarea primului ajutor, participa:

- martorul accidentului, sau prima persoana anuntata;
- salvatorul;
- medicul societatii;
- asistenta medicala, infirmiera;
- serviciul de Protectie a Muncii (comitetul de securitate si sanatate in munca);
- pompierii societatii;
- conducerea unitatii (maistru, sef atelier, sef sectie)

**Bibliografie: Manualul securitatii si sanatatii in munca;
Norme de prevenire si stingere a incendiilor- Ed. 1976;
Primul ajutor la locul accidentului.**

V. – UTILIZAREA DISPOZITIVELOR, MASINILOR DE RIDICAT SI TRANSPORT

Prescriptia tehnica P T R 14 – 2002, editia 1 „Cerinte tehnice privind introducerea pe piata si verificarea in exploatare a cablurilor, lanturilor, benzilor, funiilor, carlingelor si a elementelor de legare si prindere a sarcinii utilizate la instalatiile de ridicat “

ISCIR – Inspectia pentru cazane, recipiente sub presiune si instalatii de ridicat

V.1- SCULE, DISPOZITIVE, APARATE DE MASURA SI CONTROL

Dispozitive de legare, ridicare:- lanturi, carlige, cabluri, parame, chingi, grinzi de ridicare, gafe, chei de tachelaj, placute contra alunecarii gafelor, ocheti de ridicare.

Toate dispozitivele de legare si ridicare trebuie sa corespunda normelor si precizarilor din colectia R – Prescriptii Tehnice ISCIR aflata in vigoare.

Verificarea elementelor de legare si prindere a sarcinii, se face de catre personal desemnat de sectie (atelier) si autorizat ISCIR, cu respectarea precizarilor din colectia R - Prescriptii Tehnice ISCIR, aflata in vigoare si care are obligatia sa consemneze in Registrul de supraveghere al starii tehnice, al elementelor in momentul verificarii. Elementele de legare si prindere ale sarcinii scoase din uz, se taie cu polizorul, imediat dupa constatare si se predau in vederea casarii.

Dispozitive de transport: paleti, containere, grinzi de asezare, pontili, alte dispozitive de fixare si ancorare la transportul cu platformele autotransportoare si transport auto.

Toate operatiile de manipulare, manevre si transport, se vor executa numai in prezenta conducatorului de formatie (maistru, brigadier, gestionar, legator de sarcina, alta persoana desemnata) care este instruit si apt sa coordoneze astfel de activitati, indiferent de utilajele si instalatiile folosite si de locul de efectuare al lucrarilor.

Pentru manevrele si transportul cu poduri, macarale, alte utilaje si instalatii, personalul executant trebuie sa cunoasca:

- greutatea teoretica a structurii ce se ridica (piesa, agregat, subansamblu, sectie, premontaj, etc.)
- schema de amplasare a ochetilor si schema de legare; pentru structuri care depasesc 20 tone, schemele se vor intocmi de catre Biroul Proiectare, in functie de structura, amplasarea centrului de greutate, greutatea teoretica a structurii, tipul de manevra;
- pentru alegerea lanturilor, cablurilor si ochetilor de ridicare, se vor consulta anexele la prezentul document;
- jurnalul de bord al macaralei ce urmeaza sa efectueze manevra, care trebuie sa arate daca:- macaraua poate lucra singura sau in colectiv; parametrii macaralei, cu indicarea sarcinii maxime in cazul in care macaraua lucreaza singura, sau in colectiv;
- starea tehnica a platformelor transportoare, a vehiculelor, a motostivuitoarelor, capacitatea de transport a acestora, posibilitatile de acces si manevre in anumite spatii, starea traseului de parcurs;
- conditiile de mediu, in care pot fi executate fara riscuri, operatiile de manevre si transport (vizibilitate, intensitatea vantului, polei, gheata, etc.)

Pentru transportul si manevrele cu agregate si echipamente, se vor folosi ochetii deja montati si se vor urma indicatiile date de producator, privind transportul si manipularea acestora.

V.2- UTILIZAREA DISPOZITIVELOR SI A MASINILOR DE RIDICAT

“ MONITORUL OFICIAL AL ROMANIEI”, PARTEA I nr. 323 bis / 13.05.2003 privind 7.4.2.- Legatorii de sarcina; 8.- Intretinerea si revizia macaralelor.

1- Legatorul de sarcina:

- legarea si fixarea sarcinilor, se face numai de catre muncitori special instruiti in acest scop, denumiti in continuare - legatori de sarcina;

- legatorul de sarcina, efectueaza legarea si fixarea sarcinilor de carligul macaralei, le urmareste in timpul manipularii, semnalizeaza macaragiului manevrele pe care acesta trebuie sa le execute si elibereaza sarcinile dupa asezarea lor corecta, la locul dorit;

- muncitorii calificati (lacatusi, strungari, instalatori, mecanici, etc.) care ocazional, in timpul lucrului executa si functia de legator de sarcina la

macaralele sau podurile care ii deservesc, trebuie sa indeplineasca conditiile de mai sus si sa fie supusi acelorasi instructaje si examinari, ca si legatorii de sarcina;

- legatorul de sarcina, trebuie sa detina actul doveditor al instructajelor, asupra sa, in timpul efectuarii serviciului (carnetul legatorului de sarcina).

2- Obligatiile legatorului de sarcina:

- sa cunoasca, sa aplice si sa urmareasca aplicarea regulilor de verificare a dispozitivelor de legare si a dispozitivelor de prindere;

- sa cunoasca si sa aplice codul de semnalizare, pentru a putea indica in orice moment macaragiului manevrele pe care urmeaza sa le execute; in acest scop, se va plasa in locuri din care sa poata vedea orice persoana situata in campul de actiune al macaralei; daca acest lucru nu este posibil, el va fi ajutat de alte persoane;

- sa supravegheze zilnic dispozitivele de legare si dispozitivele de prindere cu care lucreaza, prin verificarea aspectului exterior, inscriind in registrul de evidenta si supraveghere al macaralei constatările sale cu privire la starea tehnica a acestora; se recomanda ca dispozitivele de prindere cat si cele de legare, sa fie date in primire unui dintre legatorii de sarcina, care va raspunde de pastrarea lor corespunzatoare;

- sa foloseasca la legarea si transportul sarcinilor, numai dispozitive inscriptionate, cu sarcina maxima admisa, inscrisa vizibil pe o placa, sau pe inel si sa nu lege sarcini a caror greutate depaseste sarcina admisa pentru dispozitivul sau macaraua respectivă, tinand cont si de inclinarea ramurilor de cablu sau lant;

- sa nu utilizeze dispozitive de legare ce nu sunt inscise in evidenta sectiei sau a santierului;

- sa aleaga mijloacele de legare corespunzatoare greutatii si formei sarcinii; la macaralele cu doua mecanisme de ridicare, sa lege sarcina la mecanismul de ridicare care corespunde sarcinii respective;

- sa nu lege sarcini care nu sunt aderente la sol sau la alte elemente;

- sa nu foloseasca dispozitive de legare care prezinta uzuri peste limitele admise de prescriptiile tehnice in vigoare;

- sa suspende capatul inferior al legaturilor lungi descarcate pe carligul macaralei, pentru a nu micsora spatiile libere la deplasarea macaralei;

- sa execute corect legarea sarcinii, fara a incrucisa cablurile la introducerea acestora in carlig;

- sa se asigure ca sarcina este echilibrata, iar lanturile si cablurile de legare sunt intinse si asezate uniform, fara a forma noduri, ochiuri si fara a fi expuse rasucirii; la carligele duble sa suspende sarcina pe ambele deschideri si sa o repartizeze in mod egal;

- sa interzica echilibrarea sarcinilor in carlig sau intinderea dispozitivelor de legare, prin greutatea proprie a unor persoane; de asemenea sa interzica transportul persoanelor cu macaralele;

- sa tina cont de faptul ca lanturile care se infasoara de mai multe ori in jurul sarcinii de ridicat, nu trebuie sa aiba margini suprapuse;

- sa nu foloseasca lanturi de legare innadite cu suruburi, avand zale alungite sau rasucite si sa nu innoade cablurile sau lanturile de legare;

- sa lege sarcina de lungime mare si rigida, in cel putin doua puncte, spre a evita balansarea;

- sa execute astfel legarea, incat sarcina sa nu se poata deplasa, aluneca sau roti, dupa ce este ridicata, iar legatura sa nu iasa din carlig; sa nu lase obiecte libere pe sarcina suspendata;

- sa nu incarce materiale marunte, sau piese de volum redus pe platforme sau targi, care nu sunt prevazute cu pereti laterali;

- sa tina cont de faptul ca in cazul transportarii materialelor marunte, sau a pieselor mici, in lazi, este necesar ca acestea sa nu depaseasca inaltimea marginii superioare a peretilor laterali;

- sa nu lege in carligul macaralei pachete de tabla, prefabricate sau alte materiale, daca dispozitivul de prindere nu este prevazut cu elemente care sa excluda caderea materialelor din pachet;
- sa asigure capetele cablurilor de legare, cu cel putin trei cleme de strangere, de marime corespunzatoare diametrului cablului, brida filetata fiind asezata pe partea terminala a ramurii de cablu;
- sa protejeze cablurile care vin in contact cu muchii ascutite, cu aparatori special destinate acestui scop;
- inainte de transportarea unei sarcini, sa semnalizeze macaragiului efectuarea unei ridicari de incercare pana la inaltimea de cca. 100 mm. de la sol, pentru ca mijloacele de legare sa ajunga in pozitia intinsa si sa verifice echilibrarea sarcinii;
- sa semnalizeze macaragiului miscarile pe care trebuie sa le execute cu macaraua, asezandu-se astfel incat sa se afle tot timpul in campul vizual al macaragiului; la macaralele cu deplasare la sol, va verifica daca intreaga cale de rulare este libera;
- sa urmareasca transportul pe orizontala a sarcinii suspendate, mergand in urma acesteia pe tot traseul si supraveghind ca sarcina sa nu se loveasca de obstacole si sa nu existe persoane in raza de actiune a macaralei;
- sa tina cont ca transportarea sarcinilor pe orizontala, precum si a dispozitivelor de legare si de prindere (in cazul deplasarii macaralei fara sarcina) trebuie sa se faca la o inaltime de minim 300 mm. si o distanta laterala de min. 1000 mm. de obiectivele inconjuratoare si sa semnalizeze in consecinta macaragiului, manevrele necesare in vederea manipularii sarcinii in conditii de siguranta;
- sa interzica circulatia pe sub sarcina ridicata, sarcina sa nu fie transportata pe deasupra locurilor de munca, iar in cazul cand necesitatile productiei o impun, se vor indeparta in prealabil toate persoanele, la o distanta corespunzatoare;
- la montarea sectiilor la nava, utilaje la nava, alte structuri, etc. legatorul de sarcina trebuie sa cunoasca si procesul de montaj (succesiunea operatiilor de montaj) care se executa cu ajutorul macaralei, pentru a semnaliza corect manevrele necesare;
- sa nu efectueze balansarea sarcinilor pentru a le aseza intr-un punct, care nu poate fi deservit in mod normal de macara;
- la stivuirea unor sarcini, sa asigure corecta lor asezare, eventual pe elemente de adaos, astfel incat sarcinile sa fie stabile si sa nu se deterioreze reciproc, iar legaturile sa poata fi scoase cat mai usor; se interzice scoaterea legaturilor de sub sarcini cu ajutorul macaralei;
- sa supravegheze sarcina pana ce se asigura ca aceasta este coborata si plasata corect; sa nu dezlege sarcina inainte de a fi bine ancorata, sau bine prinsa pe masina care va executa prelucrarea;
- sa nu paraseasca locul de munca fara sa-l anunte pe macaragiu.

Bibliografie: I.T. 2306 b

VI. DOCUMENTATIA TEHNICA

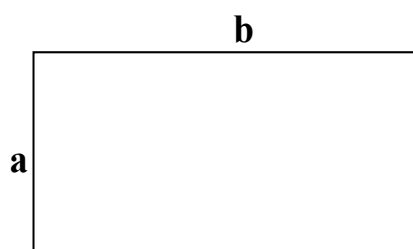
VI.1. Notiuni de baza din geometrie

Operatii cu unitati de masura fundamentale

1. Sa ne amintim!

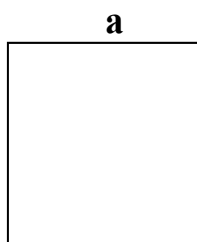
1.1 Dreptunghi:

$$S = a \times b$$



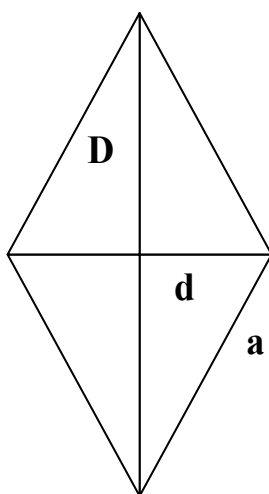
1.2 Pătrat:

$$S = a^2$$



1.3 Romb:

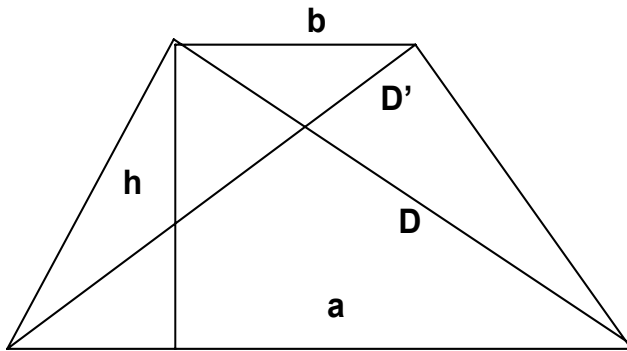
$$S = \frac{D \times d}{2}$$



1.4 Trapez oarecare:

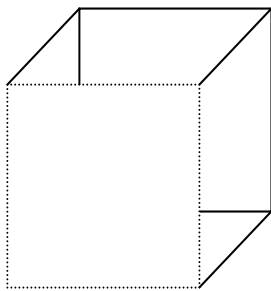
b

$$S = \frac{a+b}{2} \times h$$



1.5 Cub:

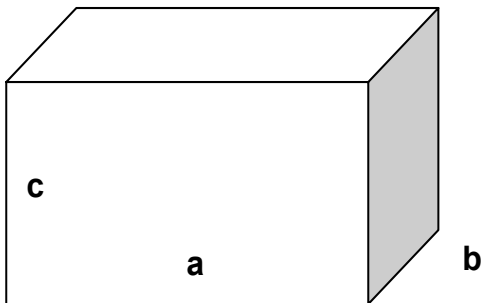
$$V = a^3$$



a

1.6 Paralelipiped dreptunghic:

$$V = a \times b \times c$$



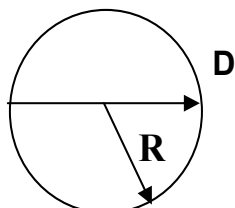
1.7 Paralelipiped oarecare:

$V = \text{suprafata bazei} \times \text{inaltimea} = S_b \times l$

- Prisma - $V = S_b \times l$

- Piramida - $V = \frac{S_b \times l}{3}$

1.8- Cerc:



R = raza

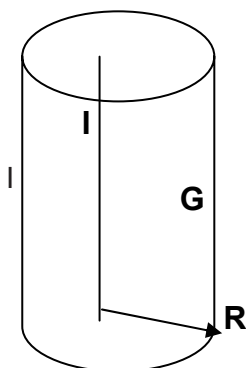
D = diametru

$L_c = 2\pi R$

$A_c = \pi R^2$

$\pi = \text{constanta} = 3,14$

1.9 Cilindrul circular drept:



R = raza bazei

G = generatoare

I = inaltimea

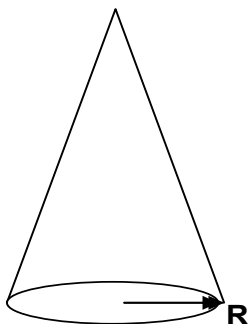
Aria lat. = $SI = 2\pi RG$

Aria tot. = $St = 2\pi R(G+R)$

sau $2\pi RG + 2\pi R^2$

$V = \pi R^2 I$

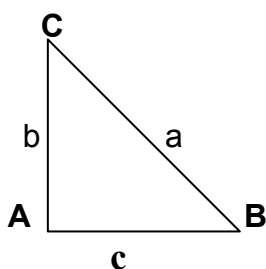
1.10 Conul circular:



$$V = \frac{\pi R^2 I}{3}$$

2 Notiuni de geometrie

2.1 Triunghi dreptunghic:



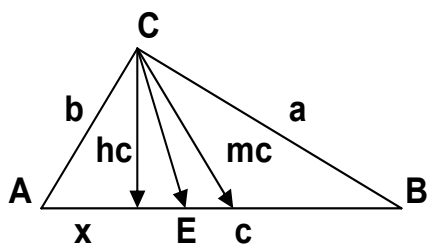
a = ipotenuza

b,c = catete

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$S = \frac{b \times c}{2}$$

2.2 Triunghi oarecare:



a,b,c = laturi ale trunghiului

hc = înălțimea laturii „c”

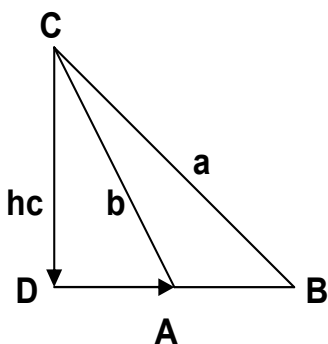
(h = inaltimea = perpendiculara dusa de la unghi pe latura opusa)

x = proiectia lui „b” pe „c”

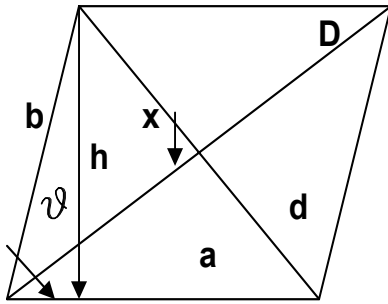
mc = mediana dusa din C

$$S = \frac{c \times hc}{2}$$

CE =bisect.=imparte unghi in doua parti egale



2.3 Paralelogram:



a, b = laturile

v = unghiul laturilor

D, d = diagonale

x = unghiul diagonalelor

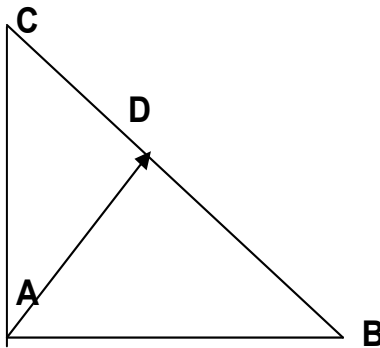
h = inaltimea paralelogramului

S = aria = $a \times h$

3. Teoreme:

3.1 Teorema catetei:

Într-un triunghi dreptunghic, o cateta este medie proportionala între ipotenuza și proiectia acestei catete pe ipotenuza!



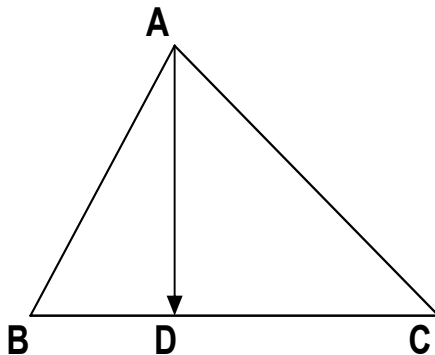
$$AC^2 = CB \times CD$$

$$AB^2 = BC \times BD$$

3.2 Teorema inaltimei:

Într-un triunghi dreptunghic, inaltimea dusă din vârful unghiului drept, este medie proportionala între cele două segmente determinate de aceasta pe ipotenuza!

$$AD^2 = DB \times DC$$



Ex. $AB = 4$ și $AC = 3$;

Sa se afle: BC , AD , BD , CD ?

Teorema lui Pitagora:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 4^2 + 3^2 = 25$$

$$BC = \sqrt{25} = 5$$

Teorema catetei:

$$AB^2 = BD \times BC$$

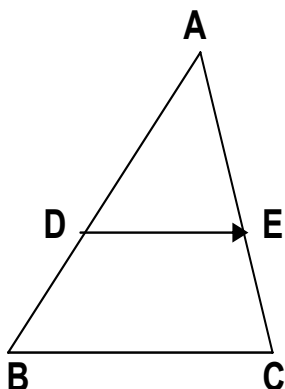
$$BD = \frac{AB^2}{BC} = \frac{16}{5} = 3,2$$

3.3 Teorema lui Thales:

O paralela la una din laturile unui triunghi, determina pe celelalte doua laturi segmente proportionale!

Ipoteza: $DE \parallel BC$.

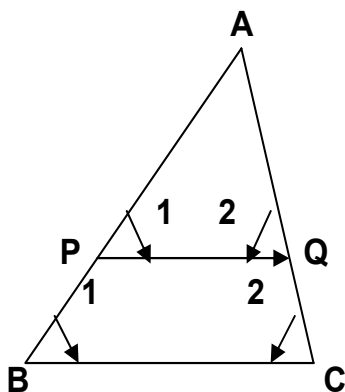
Concluzie: $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$



3.4 Teorema fundamentala a asemanarii:

O paralela la una din laturile unui triunghi, formeaza cu celelalte laturi un alt triunghi, care are toate unghiurile respectiv congruente si toate laturile respectiv proportionale cu ale celui initial!

Ipoteza: $PQ \parallel BC$.



1- $\sphericalangle A \equiv \sphericalangle A$

2- $\sphericalangle P1 \equiv \sphericalangle B1$

3- $\sphericalangle Q2 \equiv \sphericalangle C2$

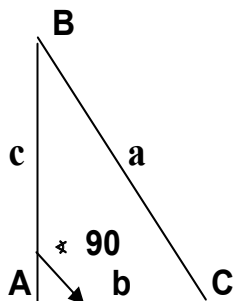
4- $\frac{AP}{AB} = \frac{AQ}{AC} = \frac{PQ}{BC}$

3.5 Teorema lui Pitagora:

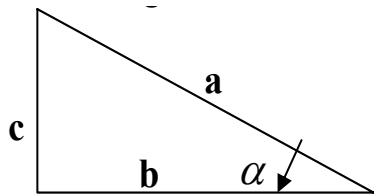
Intr-un triunghi dreptunghic, suma patratelor catetelor este egala cu patratul ipotenuzei!

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$



4. Functii trigonometrice:



4.1- Sinusul unghiului ascutit, se numeste raportul dintre cateta opusa unghiului si ipotenuza. - $\sin \alpha = \frac{c}{a}$

4.2- Cosinusul unghiului ascutit, se numeste raportul dintre cateta alaturata unghiului si ipotenuza. - $\cos \alpha = \frac{b}{a}$

4.3- Tangenta unghiului ascutit, se numeste raportul dintre cateta opusa unghiului si cea alaturata. - $\operatorname{tg} \alpha = \frac{c}{b}$

4.4- Cotangenta unghiului ascutit, se numeste raportul dintre cateta alaturata unghiului si cateta opusa. - $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{b}{c}$

5. Prefixe, multipli si submultipli:

	PREFIX	SIMBOL
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	K
10^2	hecto	h
10^1	deca	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Simboluri:

- $\in$ - apartine
- $\notin$ - nu apartine
- $\subseteq$ - inclus nestrict
- $\subset$ - inclus strict
- $\cup$ - reuniune
- $\cap$ - intersectie
- $\Rightarrow$ - rezulta = implica logic
- $\Leftrightarrow$ - echivalent
- $\mathbb{N}$ - multimea nr. naturale = $\{0,1,2,3,\dots,n,\dots,+\infty\}$
- $\pm \infty$ - infinit

Alfabetul grec:

a - alfa
 β - beta
 γ - gama
 δ - delta

6. Sisteme de masura pentru unghiuri:

- masurare in grade sexagesimale - $\triangle: 90^\circ = 1^\circ$;
- masurare in grade centezimale - $\triangle: 100 = 1^\circ$;
- masurare in radiani = unitate de măsură pentru unghiuri, egală cu un unghi la centrul unui cerc cuprinzând un arc de cerc a cărui lungime este egală cu raza cercului = 1 radian;
- a masura un unghi inseamna a-l compara cu un alt unghi ales ca unitate.
- unitatea de masura pentru unghi, in grade sexagesimale, este „1°” si reprezinta a 90-a parte dintr-un unghi drept.

Unitati de masura ale unor marimi fizice:

a- Lungime - metru (m); inch = 25,4 mm; mila = 1609,3 m; mila marina = 1853,2 m.

b- Arie - metrul patrat (m^2); $1km^2 = 1.000.000 m^2$

c- Volum (capacitate) - litru = $1 dm^3$; $1 m^3 = 1.000 dm^3$

d- Fora - 1 Newton = 0,102 kgF; $1 kgF = 9,81 N$

e- Presiune - (raportul dintre valoarea unei forțe și aria suprafeței corpului respectiv; apăsare) = N/m^2

- kgF/m^2 ($1 kgF/m^2 = 9,806 N/m^2$)

- atmosfera tehnica = atm. = 0,9806 bar.

f- Masa - gram (g); uzual = kilogramul (kg.) si tona (t.)

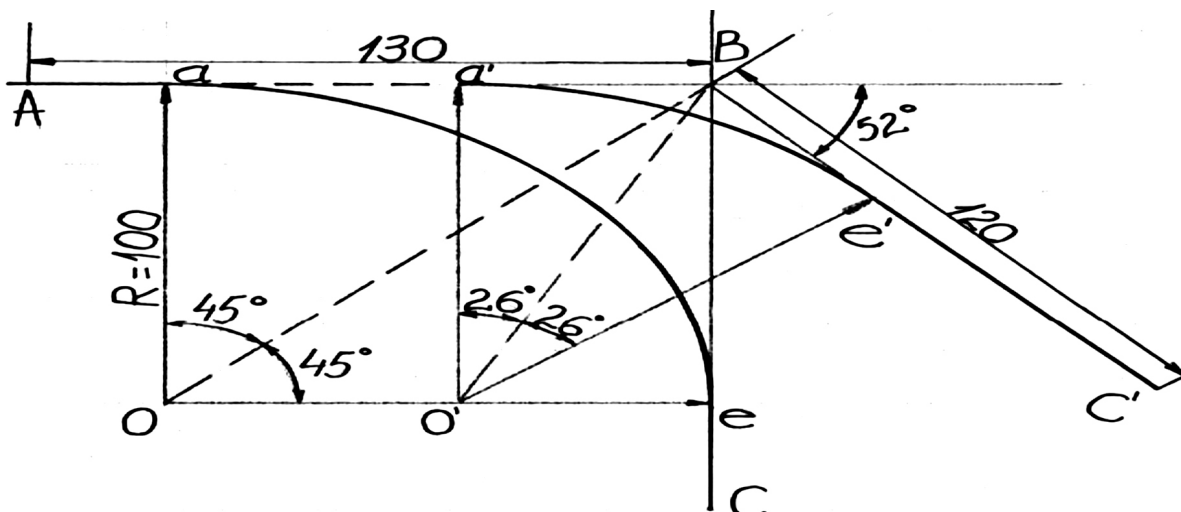
g- Putere - Joule (J)

h- Caldura - kilocalorie (kcal)

7. Stabilirea valorii reale de debitare a unui tronson de teava in functie de:

- unghi deviere axa;
- raza de curbura.

$$\text{Valoare preluare din axa} = \text{tg} \cdot \frac{\text{unghi indoire}}{2} \cdot R$$



$$\text{tg} \frac{\text{unghi indoire}}{2} = \frac{x}{R}$$

x = cât preia din axă

Se da un cot la 90° , cu dimensiunile: 130,120 si raza de indoire = 100

Se cere:

1- Start indoire $\rightarrow$ (Punctul a) $\rightarrow 130 - R \rightarrow 130 - 100 = 30$

2- Lungimea reala (de debitare) $\rightarrow AB + BC - A_{90^\circ}$

$$AB = 130; BC = 120; A_{90^\circ} = 2R - \frac{2\pi R}{4} \rightarrow A_{90^\circ} = 2 \cdot 100 - \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 100}{4(360^\circ: 90^\circ)}$$

$$A_{90^\circ} = 200 - 157 \rightarrow A_{90^\circ} = 43$$

$$\text{Deci lungimea reala} = 130 + 120 - 43 = 207$$

$$aB \text{ pentru } 90^\circ \rightarrow \text{Aplicam T. Pitagora} \rightarrow \text{tg.} = \frac{\text{c. opusa}}{\text{c. alaturata}} \rightarrow \text{tg. } 45^\circ = \frac{aB}{100}$$

$$\rightarrow aB = \text{tg. } 45^\circ \cdot 100 \rightarrow 1 \cdot 100 = 100 \rightarrow aB_{90^\circ} = R$$

Se da o frantura de 52° ;

Se dau dimensiunile: $AB = 130$; $BC' = 120$ si Raza = 100;

Se cere:

1- Start indoire (punct a')

$$a'B \rightarrow \text{tg. } 26^\circ \cdot 100(R) \rightarrow a'B = 48,77; \text{Start} = A a' = 130 - 49 = 81$$

2- Lungimea reala (de debitare) $AB + BC' - A_{52^\circ}$;

$$A_{52^\circ} \rightarrow 2(\text{tg } 26^\circ \cdot R) - \frac{2\pi R}{6,92} \rightarrow 97,546 - 90,751 \rightarrow A_{52^\circ} = 6,8$$

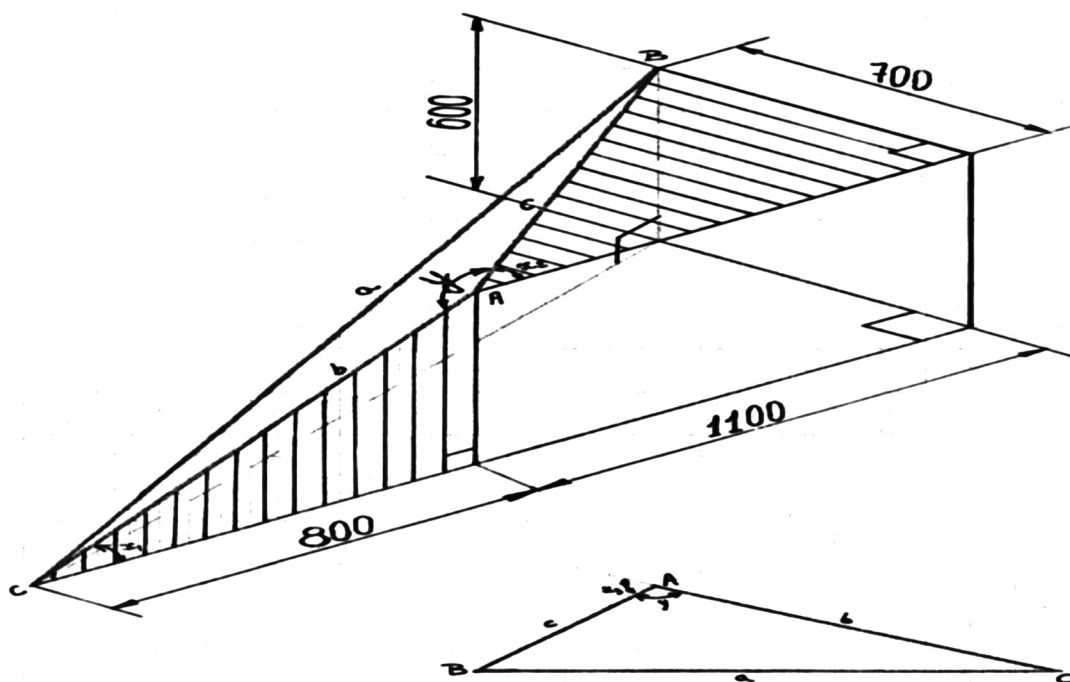
$$\text{Lungimea reala} = 130 + 120 - 6,8 = 243,2$$

3- Confectionare din cot prefabricat ($R = 100$)

$$Aa' = 130 - a'B - 2 = 130 - 48,8 - 2 \rightarrow Aa' = 79$$

$$cC' = 120 - Bc' - 2 = 120 - 48,8 - 2 \rightarrow cC' = 69$$

8. Stabilire unghi indoire – frantura cu deviere in doua plane:



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot c \cdot \cos y \Rightarrow \cos y = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 \cdot b \cdot c}$$

$$a'^2 = b'^2 + c'^2 - 2bc \cdot \cos y \rightarrow \cos y = \frac{b'^2 + c'^2 - a'^2}{2bc}$$

Fie: $\alpha_1 = 30^\circ$; $\alpha_2 = 70^\circ$

Se cere: α_3 = cu unghiul de indoire al tubului (B,A,C)

$$\Delta CAA' \Rightarrow f \Rightarrow \tan \alpha_1 = \frac{f}{100} \Rightarrow f = 0,57735 \cdot 100 = 57,735$$

$$\Delta ABD \Rightarrow d \Rightarrow \tan \alpha_2 \cdot 100 = 274,747$$

$$\Delta CAA' \Rightarrow b \Rightarrow \sqrt{100^2 + 57,735^2} = 115,470$$

$$\Delta ABD \Rightarrow c \Rightarrow \sqrt{274,747^2 + 100^2} = 292,379$$

$$\Delta CB'D' \Rightarrow e \Rightarrow \sqrt{274,747^2 + 200^2} = 339,832$$

$$\Delta CBB' \Rightarrow a \Rightarrow \sqrt{e^2 + f^2} \Rightarrow \sqrt{339,832^2 + 57,735^2} = 344,701$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos y;$$

$$344,701^2 = 115,470^2 + 292,379^2 - 2 \cdot 115,470 \cdot 292,379 \cdot \cos y;$$

$$118819,119 = 13333,3209 + 85485,479 - 2(33761,003 \cdot \cos y);$$

$$118819,119 = 98818,7999 - 2 \cdot 33761,003 \cdot \cos y \Rightarrow$$

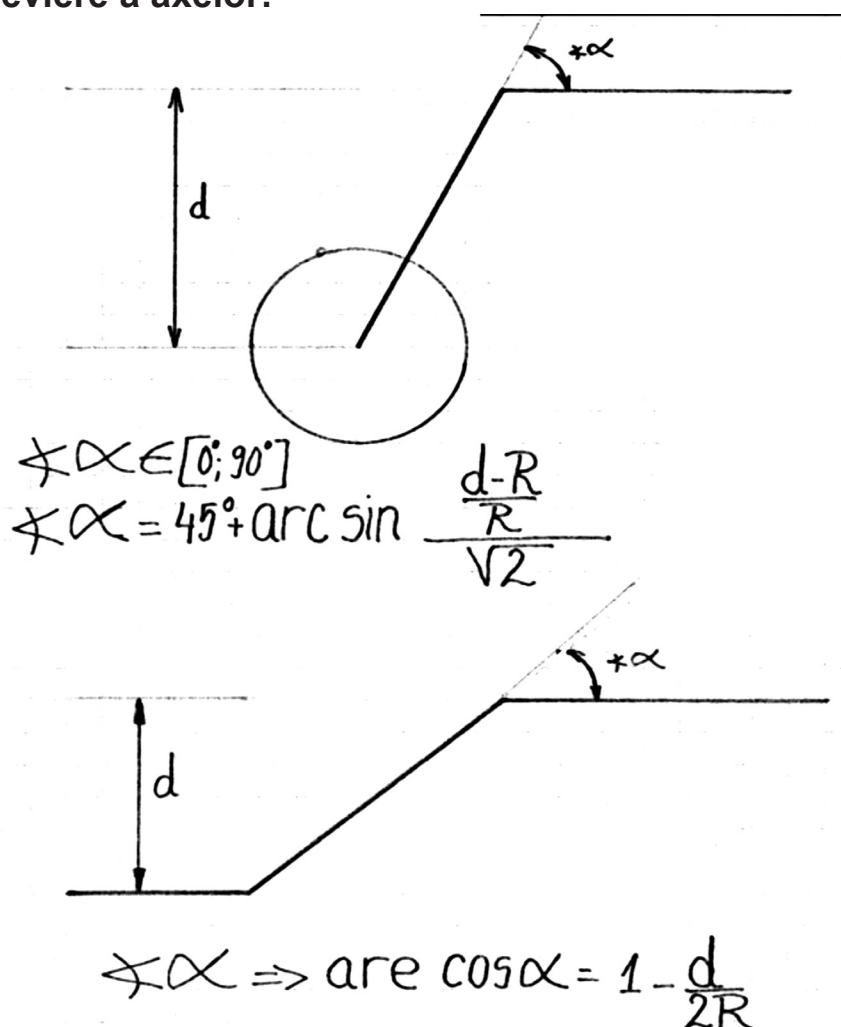
$$\cos y = \frac{98818,799 - 118819,119}{2 \cdot 33761,003} \Rightarrow$$

$$\cos y = \frac{-20000,3191}{67522,006} = -0,296204456$$

$$y = \arccos -0,296204456 = 107,229^\circ$$

$$\alpha_3 = 180^\circ - y \Rightarrow 180^\circ - 107,229^\circ = 72,7^\circ$$

9. Determinarea unghiurilor de indoire minime posibil, in functie de valoarea de deviere a axelor:



VI.2 - DESENUL IN DOMENIUL NAVAL

1. Notiuni introductive in studiul desenului industrial:

1.1 Prin desen tehnic se intelege reprezentarea grafica a unui obiect, realizata pe baza unor reguli si conventii stabilite in acest scop.

Desenul tehnic reprezinta in productie principalul mijloc de legatura intre concepie si executarea practica a obiectului.

Scopul predarii desenului tehnic si al insusirii lui de catre elevii scolilor profesionale, ucenicii din productie, elevii liceelor de specialitate, este de a le dezvolta spiritul de observatie, de a le forma vederea in spatiu si deprinderea de a lucra ordonat si cu un dezvoltat spirit de acuratete si proportie.

1.2 Clasificarea desenelor tehnice:

Dupa domeniul la care se refera, desenele tehnice se clasifica in:

- desenul industrial;
- desenul de constructii;
- desenul de arhitectura;
- desenul de instalatii, care se refera la reprezentarea ansamblurilor sau elementelor de instalatii aferente unitatilor industriale, agregatelor, constructiilor, etc.
- desenul cartografic;
- desenul de sistematizare (urbanistic).

Dupa modul de reprezentare, desenele tehnice pot fi:

- in proiectie ortogonala, in care elementele si dimensiunile obiectului rezulta din una sau mai multe reprezentari obtinute prin proiectii perpendiculare pe planele de proiectie;
- in perspectiva, in care elementele si dimensiunile obiectului rezulta dintr-o singura reprezentare ce reda imaginea spatiala a obiectului respectiv, obtinuta prin proiectia in perspectiva sau axonometrica a acestuia pe planul de proiectie.

Dupa modul de intocmire:

- schita;
- desen la scara.

Dupa gradul de detaliere a reprezentarii:

- desenul de ansamblu;
- desenul de piesa;
- desenul de detaliu.

Dupa destinatie:

- desenul de studiu;
- desenul de executie;
- desenul de montaj;
- desenul de prospect.

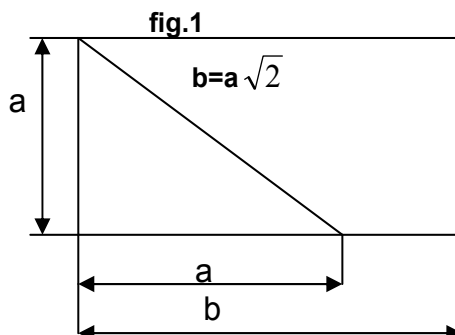
Dupa continut:

- desenul original;
- desenul duplicat;
- desenul original-duplicat;
- copia.

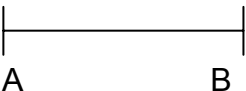
1.3 Formate normalizate:

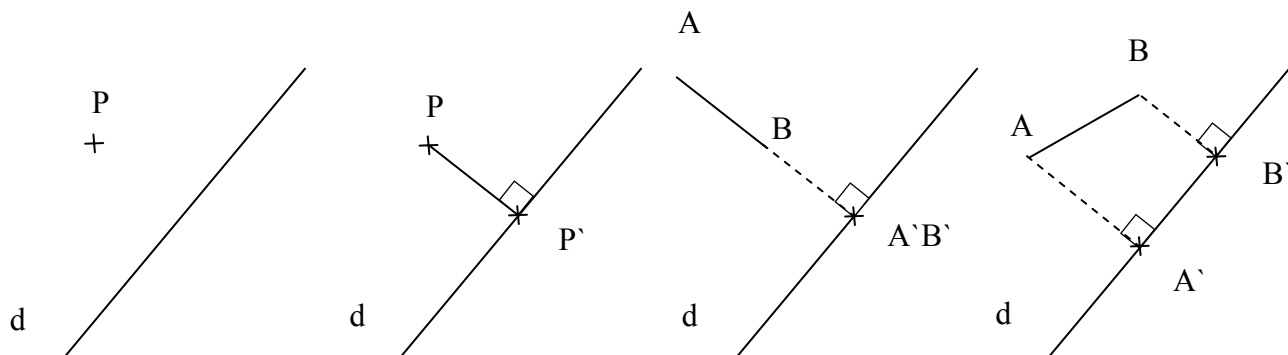
A- format standardizat (fig.1)

A1,A2,A3,A4- impartirea formatului A.(fig.2)

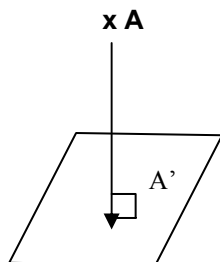


 **d** - dreapta infinita

 **- segment**

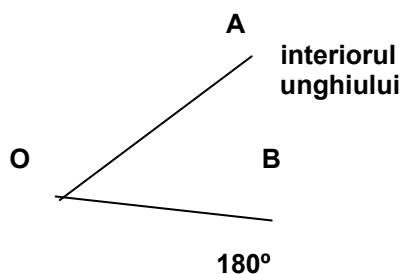


Proiectia ortogonala a unui punct „A” pe un plan, este piciorul perpendicularei dusa din acel punct pe plan.



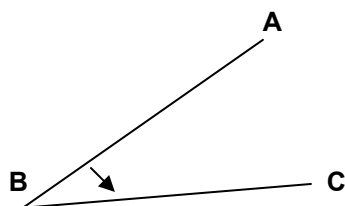
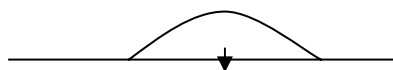
Prin proiectia unei figuri pe un plan intelegem locul geometric al proiectiilor sale pe acel plan.

SA NE AMINTIM!

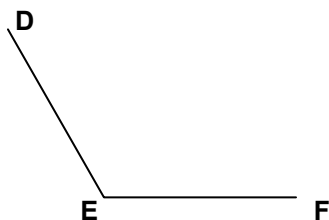


Semidreptele OA si OB sunt laturile unghiului AOB.
Punctul O este varful unghiului.

unghi cu laturile in prelungire

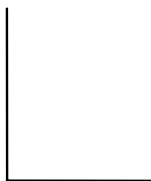


unghi ascutit



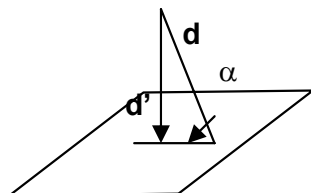
unghi obtuz

G



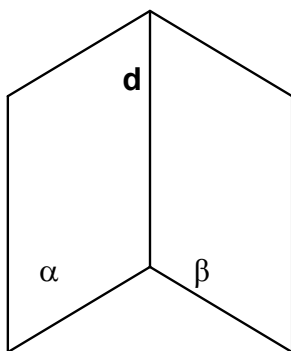
unghi drept

Numim unghiul unei drepte cu un plan, unghiul format de acea dreapta cu proiectia ei pe plan.



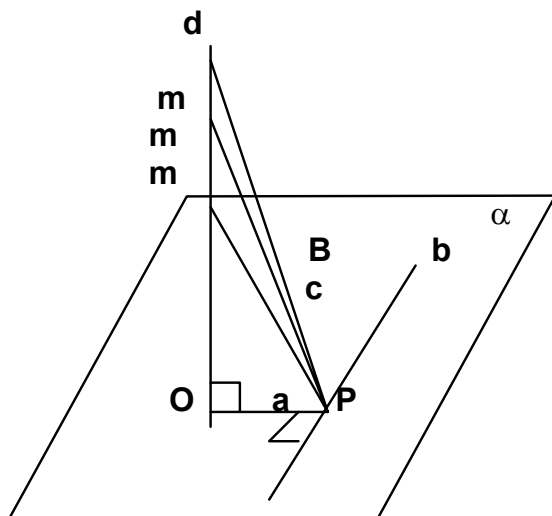
Daca dreapta este perpendiculara pe plan, vom considera unghiul diedru cu planul.

Vom numi unghiul diedru, figura formata de doua semiplane delimitate de aceeaasi dreapta „d” in doua plane diferite α, β ce contin dreapta „d”. Dreapta „d” se va numi muchia diedrului.



1- Teorema celor trei perpendiculare:

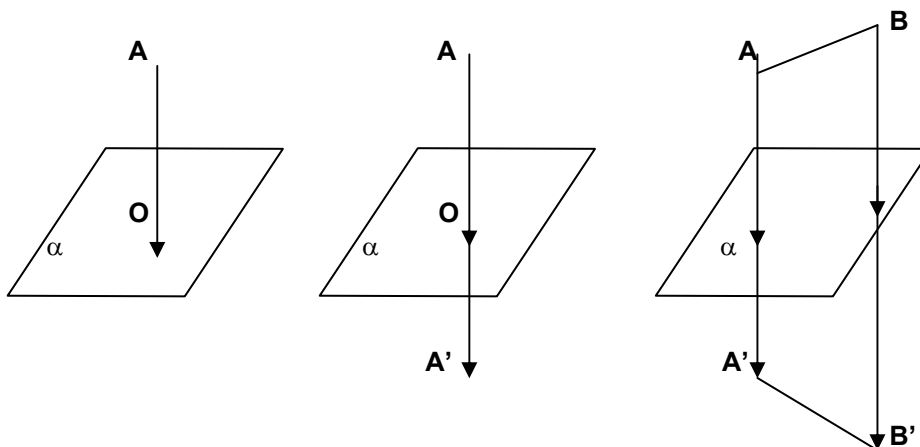
Daca o dreapta „d” este perpendiculara pe un plan α si prin piciorul ei trece o dreapta „a” continuta in plan, perpendiculara pe o alta dreapta „b” continuta in plan, o dreapta „c” care uneste orice punct M al perpendicularei „d” pe plan, cu intersectia P a celor doua perpendiculare din plan, este perpendiculara pe a treia dreapta „b”.



2- SIMETRIE:

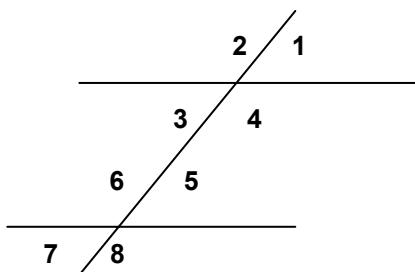
Prin simetrie fata de un punct, distanta se pastreaza.

- Simetria unui triunghi este un triunghi asemanator cu el.
- Simetria unei drepte este tot o dreapta.
- Simetria unui unghi este un unghi asemanator cu el.
- Simetria unui plan este tot un plan.



Simetria unui punct „A” fata de un plan „ α ” este simetricul punctului fata de proiectia sa pe plan.

3- Doua drepte intersectate de o secanta ce formeaza unghiuri corespondente egale, unghiuri alterne interne egale sau unghiuri alterne externe egale, sunt paralele.



Unghiuri corespondente:

$$\sphericalangle 1 = \sphericalangle 5$$

$$\sphericalangle 4 = \sphericalangle 8$$

$$\sphericalangle 2 = \sphericalangle 6$$

$$\sphericalangle 3 = \sphericalangle 7$$

Unghiuri alterne interne:

$$\sphericalangle 3 = \sphericalangle 5$$

$$\sphericalangle 4 = \sphericalangle 6$$

Unghiuri alterne externe:

$$\sphericalangle 1 = \sphericalangle 7$$

$$\sphericalangle 2 = \sphericalangle 8$$

Interne de aceeasi parte a secantei:

$$\sphericalangle 3 = \sphericalangle 6$$

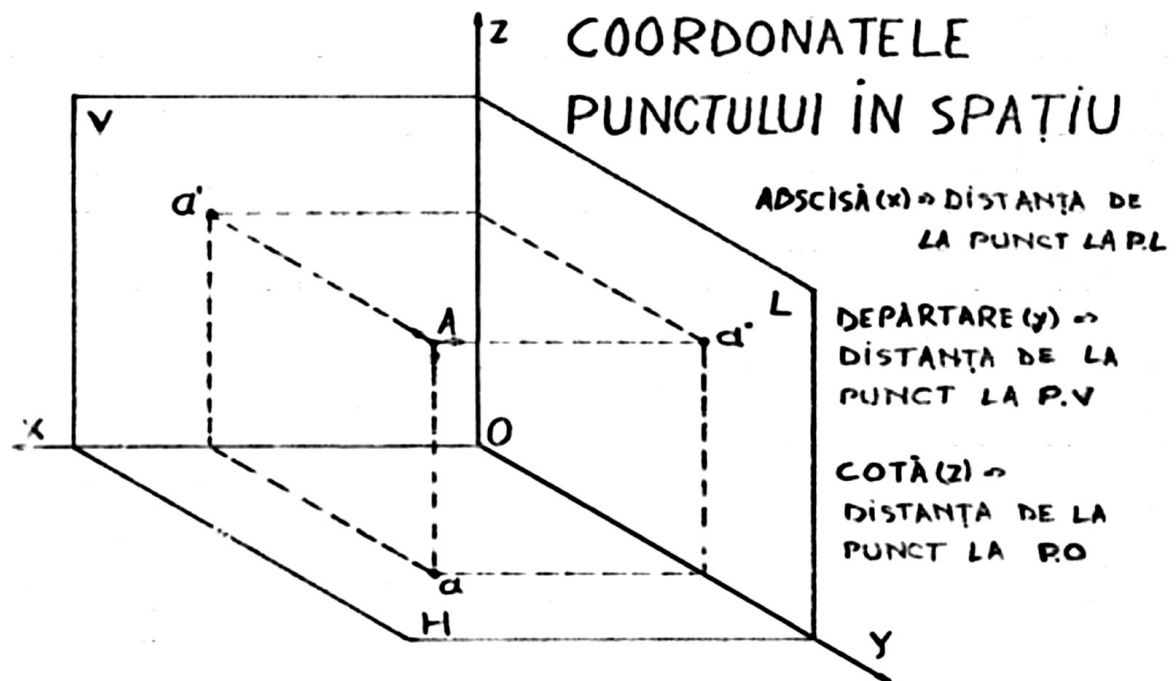
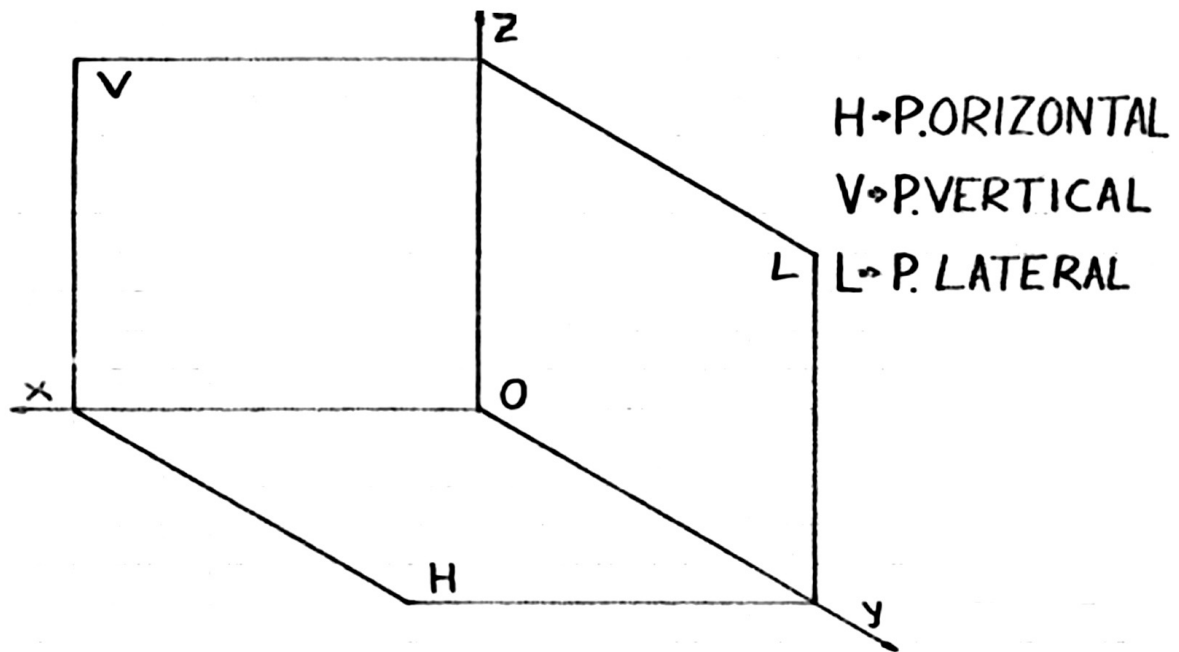
$$\sphericalangle 4 = \sphericalangle 5$$

Externe de aceeasi parte a secantei:

$$\sphericalangle 1 = \sphericalangle 8$$

$$\sphericalangle 2 = \sphericalangle 7$$

4- Triedrul de proiectie:



H - planul orizontal de proiectie

V - planul vertical de proiectie

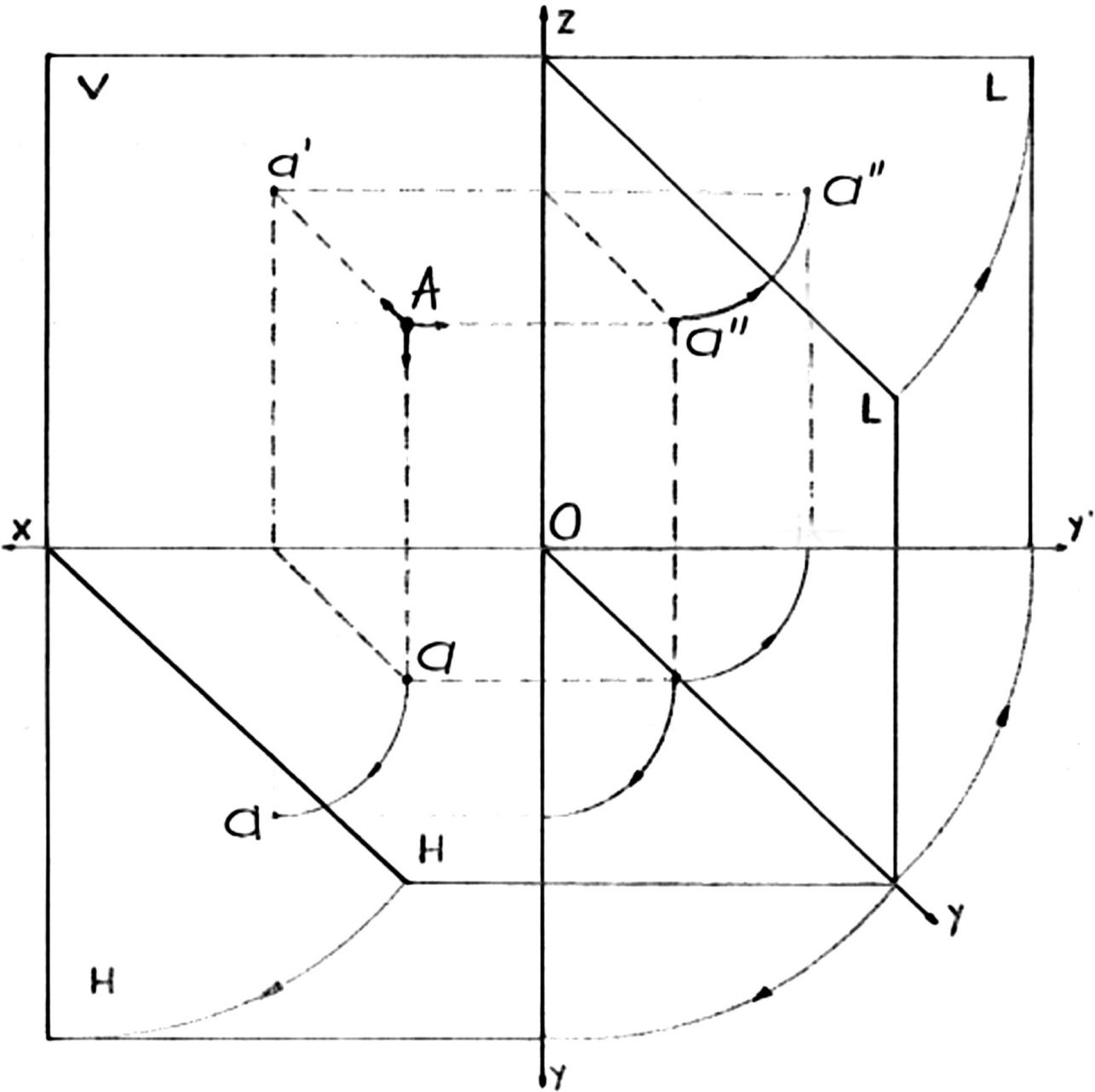
L - planul lateral de proiectie

ox, oy si oz sunt axe de proiectie

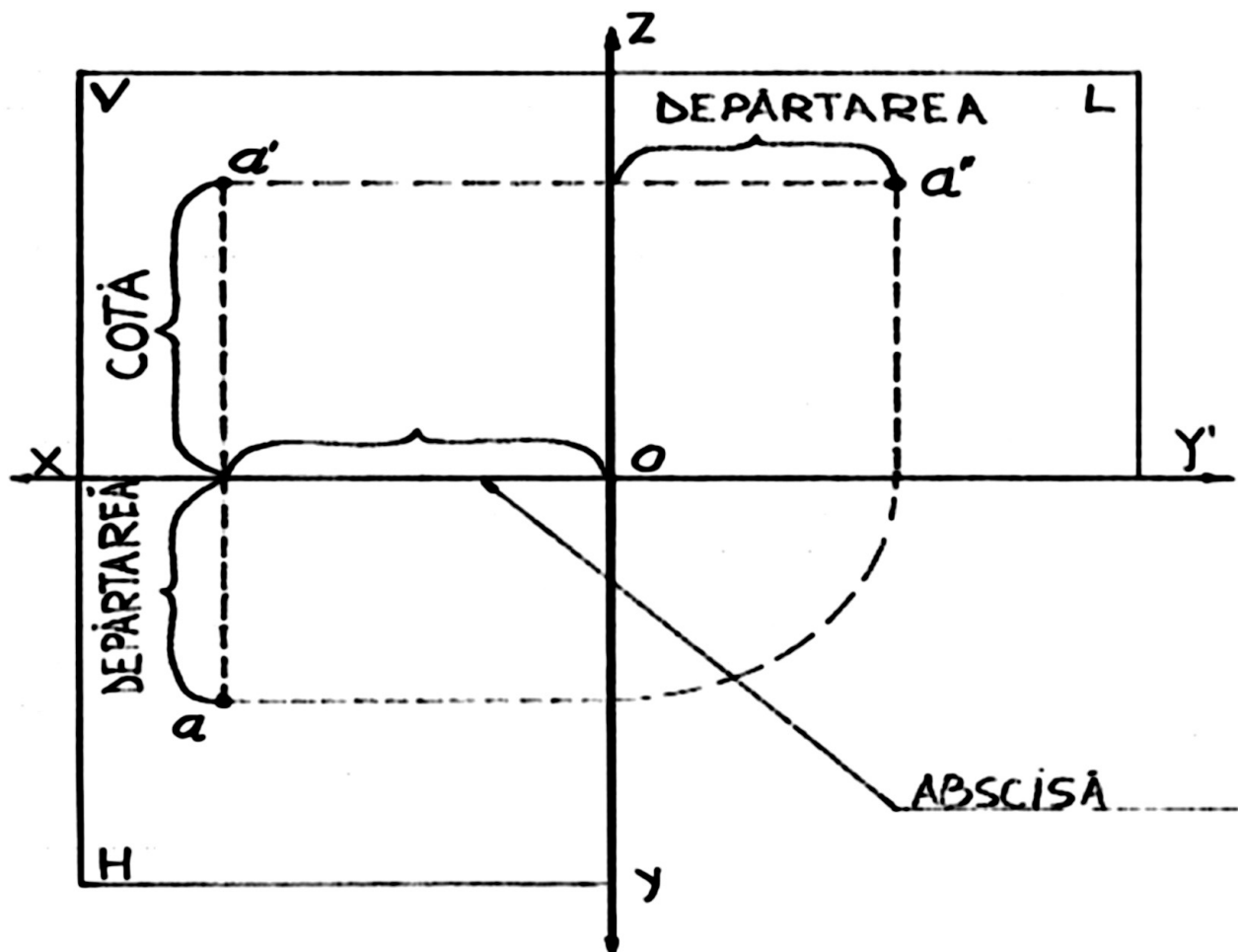
Coordonatele punctului in spatiu:

- abscisa - x - distanta de la punct la planul lateral;
- departare - y - distanta de la punct la planul lateral;
- cota - z - distanta de la punct la planul orizontal;

5- Rabaterea planelor de proiectie H si L pentru a se obtine epura punctului „A” - transformarea reprezentarii punctului „A” din spatiu in reprezentare plana.



6- Proiectia ortogonală a punctului „A”



7- Cota:

În cazul dimensiunilor liniare, cota exprimă o dimensiune măsurată, în milimetri, simbolul „mm” nu însoțește cota.

- cotele se înscriu deasupra liniilor de cota, spre mijlocul acestora;
- pentru înscrierea dimensiunilor unghiulare, coarda corespunzătoare se consideră drept direcție a liniei de cota;

După caz, simbolurile ce însoțesc în mod obligatoriu cotele, sunt:

Ø - înscris înaintea cotei, ne indică un diametru;

R - reprezintă raza de curbura.

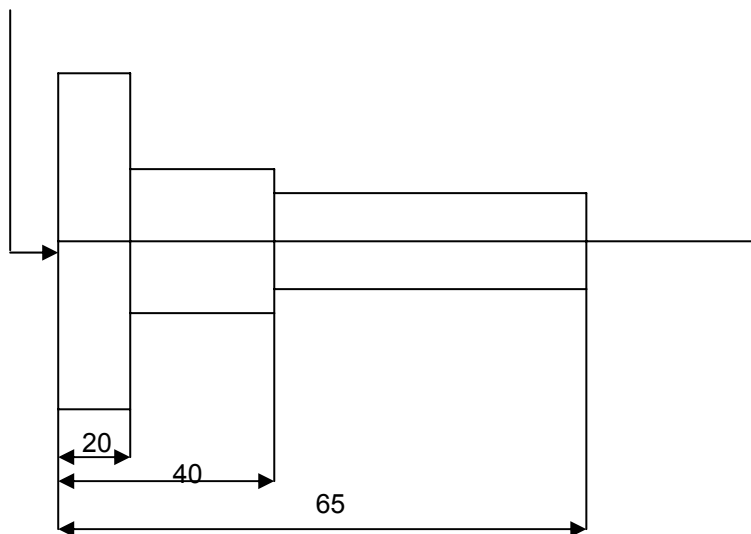
Clasificarea cotelor:

- cota funcțională de formă = execuție;
- cota funcțională de referință = montaj.

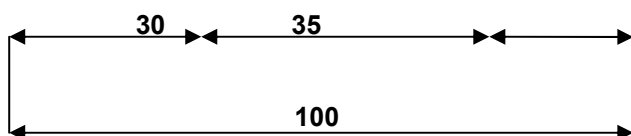
Metode de cotare:

- cotarea prin coordonate (cotare tehnologica) - inscrierea cotelor fata de un sistem de baze de referinta:

Baza de cotare



- cotarea in lant



8- Vederea - este reprezentarea in proiectie ortogonala pe un plan, a obiectului nesectionat.

9- Sectiunea, este reprezentarea in proiectie ortogonala pe un plan, a obiectului, dupa intersectia acestuia cu o suprafata fictiva de sectionare si indepartare imaginara a partii obiectului, aflata intre ochiul observatorului si suprafata respectiva.

10- Ruptura, este reprezentarea in proiectie ortogonala pe un plan a obiectului, dupa indepartarea imaginara a unei parti din acesta, separata de restul obiectului, printr-o suprafata de ruptura, perpendiculara pe planul de proiectie, sau paralel cu acesta.

11- Dimensiunea, este o caracteristica geometrica liniara sau unghiulara, care stabileste singura sau impreuna cu altele, marimea unui corp sau a unei figuri geometrice.

12- Cotarea este operatiunea de inscriere pe desenul unui obiect, a valorilor numerice ale dimensiunilor elementelor geometrice ale acestuia.

Elementele cotarii:

- liniile ajutatoare - indica punctele sau planele intre care se prescrie cota;
- linia de cota - este linia deasupra careia se scrie cota respectiva;
- linia de indicatie - utila pentru a preciza pe desen elementul la care se refera o prescriptie. Cota reprezinta valoarea numerica a dimensiunii elementului cotat.

VI.3 - DESENE DE TEVI CONFORM METODEI AMERICANE DE PROIECTIE

PIESE DE ȚEVI AȘEZATE ÎNTR-O SUPRAFAȚĂ

În figura 1 vedem cea mai simplă piesă de țevă prezentată în trei proiectii. Proiecția din față arată lungimea țevii, în timp ce proiecția din dreapta prezintă dimensiunea internă și externă a țevii. Figura 2 arată o piesă de țevă la care s-a făcut un cot. Din cele trei proiectii rezultă forma corectă și

dimensiunile. Ca proiecție din față va fi aleasă de cele mai multe ori aceea din care reiese clar forma principală a piesei de țevă.

Din această proiecție de față rezultă:

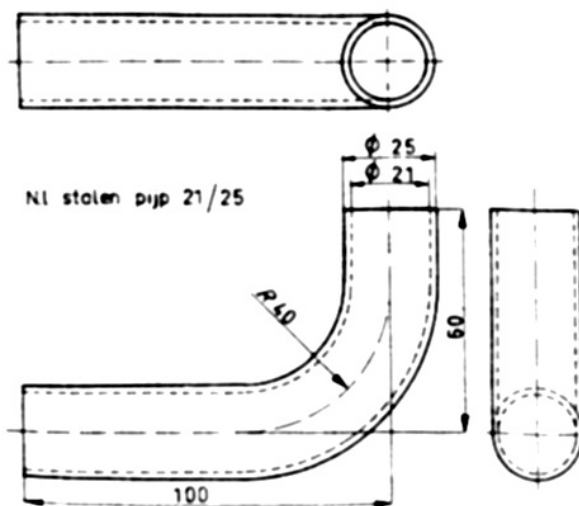
- a. lungimea ambelor țevi
- b. diametrul interior și exterior al țăvilor
- c. raza de îndoire

În cazul în care toate dimensiunile sunt prezentate în proiecția de față, vederea de sus și laterală sunt inutile.

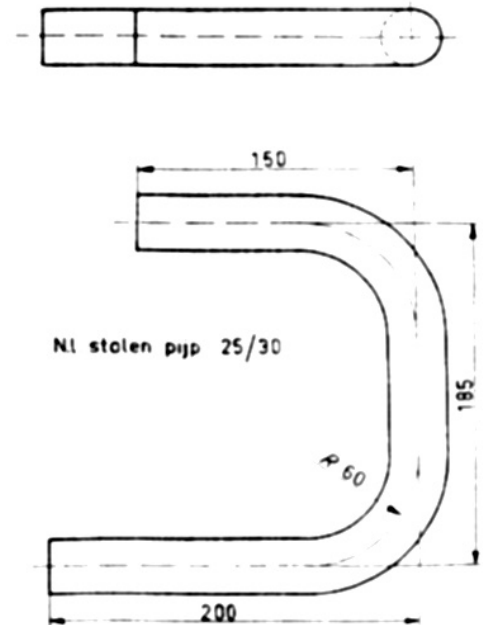
Acestea sunt date numai pentru a arăta cum se desenează curbura în această situație: cele două cercuri în vederea de sus redau diametrul interior și exterior al unei țevi scurte. Aceste diametre sunt desenate cu o linie figurată ca și cum am privi în țevă. În proiecția din dreapta nu se poate vede în lungime țeava. De aceea numai diametrul exterior este marcat cu o linie figurată, în timp ce partea invizibilă a fost prezentată printr-o linie întreruptă. La piesele de țevi cu un cot perpendicular se dau lungimile țevii până la linia de mijloc a țevii. În figura 3 linia întreruptă care redă diametrul interior al țevii a fost omisă pentru simplificare. Diametrele țevii au fost indicate pe desen ca inscripție. Proiecția din stânga este dată aici deoarece dă o imagine mai clară decât proiecția din dreapta. Din aceleași motive se desenează de multe ori o vedere de jos în loc de o vedere de sus. Figura 3 este, pentru simplificare, utilă pentru interpretare. Acesta este unul din modurile în care un desen de lucru trebuie să fie făcut. Și aici poate fi suficientă vederea din față. Distanța dintre două bucăți paralele de țevă este dată între centre.



Figuur 1



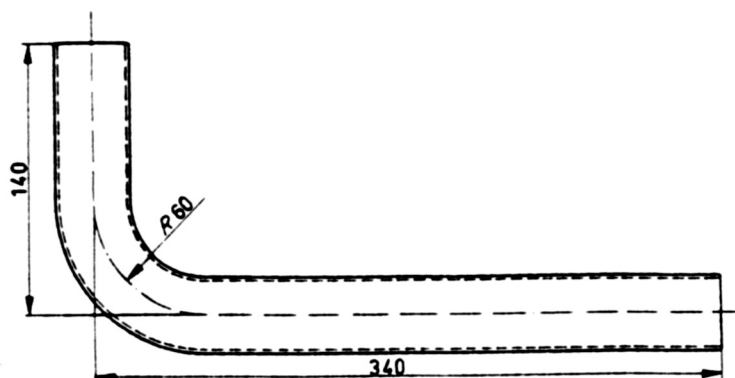
NI stolen pijp 21/25



Figuur 3

Teme

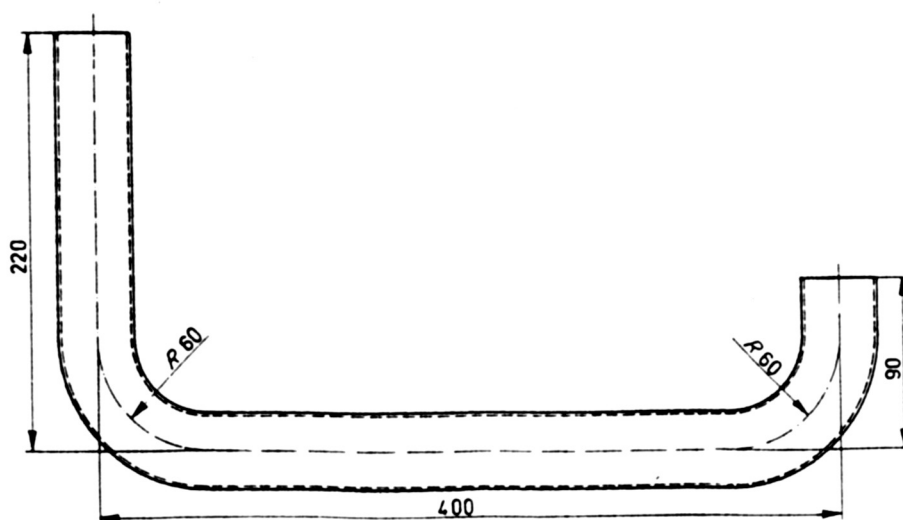
1. La ce servesc conductele de țevi?
2. Ce înseamnă la desenele de țevi notația $\phi 32-38$?
3. În ce mod se redau la piesele de țevi în cot perpendicular lungimile?



Figur 4

N.I. stalen pijp 32/38

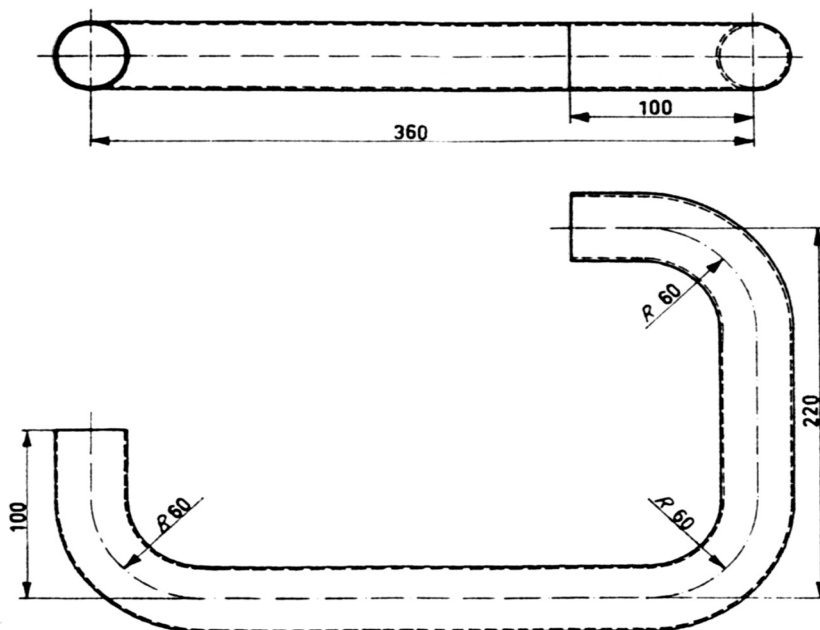
4. Desenați vederea de sus și de stânga. Completați în vederea de dreapta dimensiunile care lipsesc.



Figur 5

N.I. stalen pijp 32/38

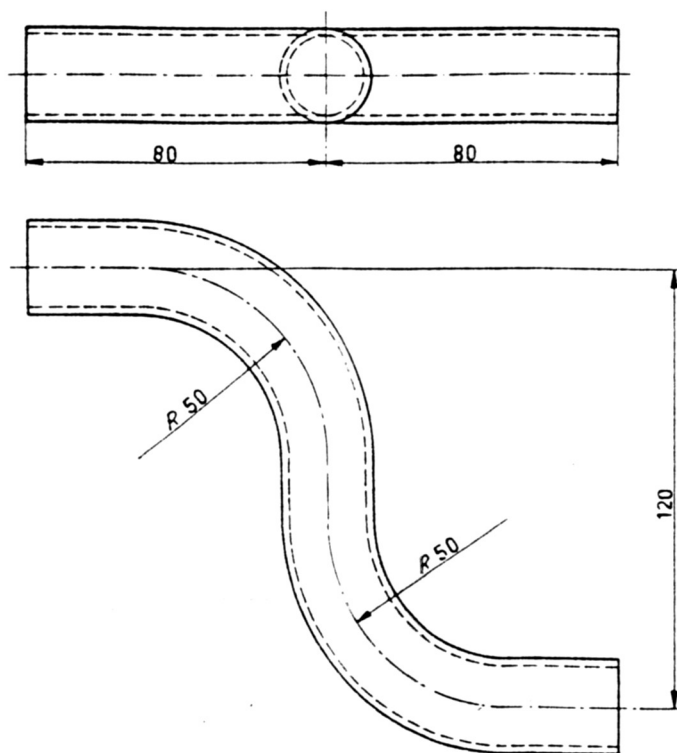
5. Desenați vederea de sus și vederea de stânga a figurii 5.



Figur 6

N.I. stalen pijp 32/38

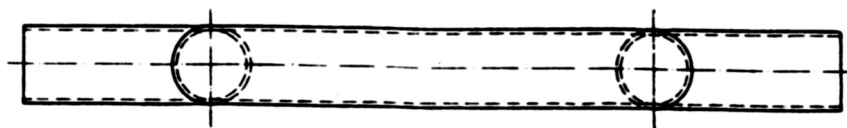
6. Desenați vederea din stânga și de dreapta a figurii 6.



Figuur 7

N.I. stolen pijp 21/25

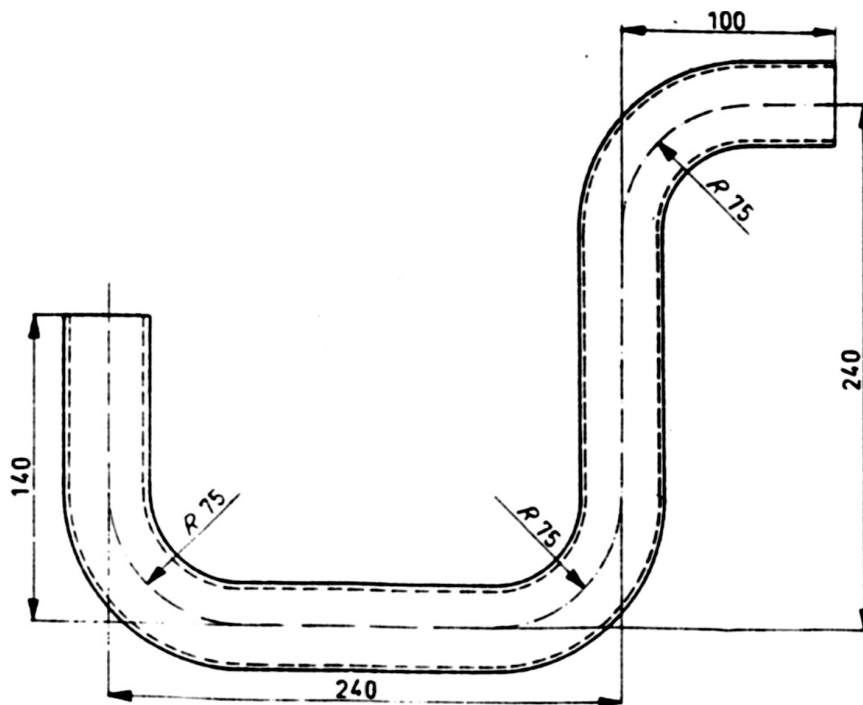
7. Desenați vederea din stânga și de dreapta a figurii 7.



Figuur 8

N.I. stolen pijp 40/48 R 75

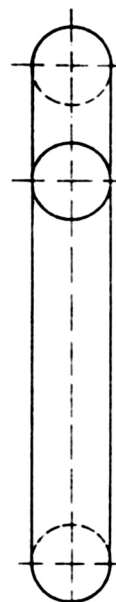
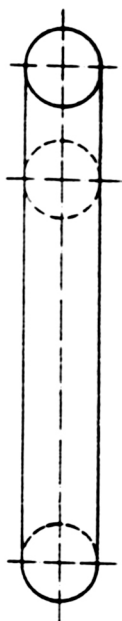
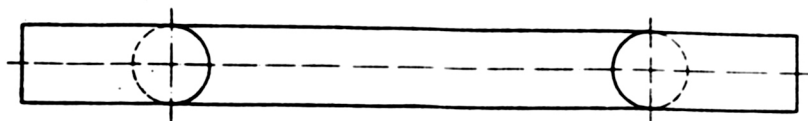
8. Desenați vederea din față a figurii 8 și indicați la aceasta gradul de îndoire.



Figuur 9

N.I. stolen pijp 40/48

9. Desenați pentru figura 9 vederea de sus, vederea din dreapta și vederea din stânga.

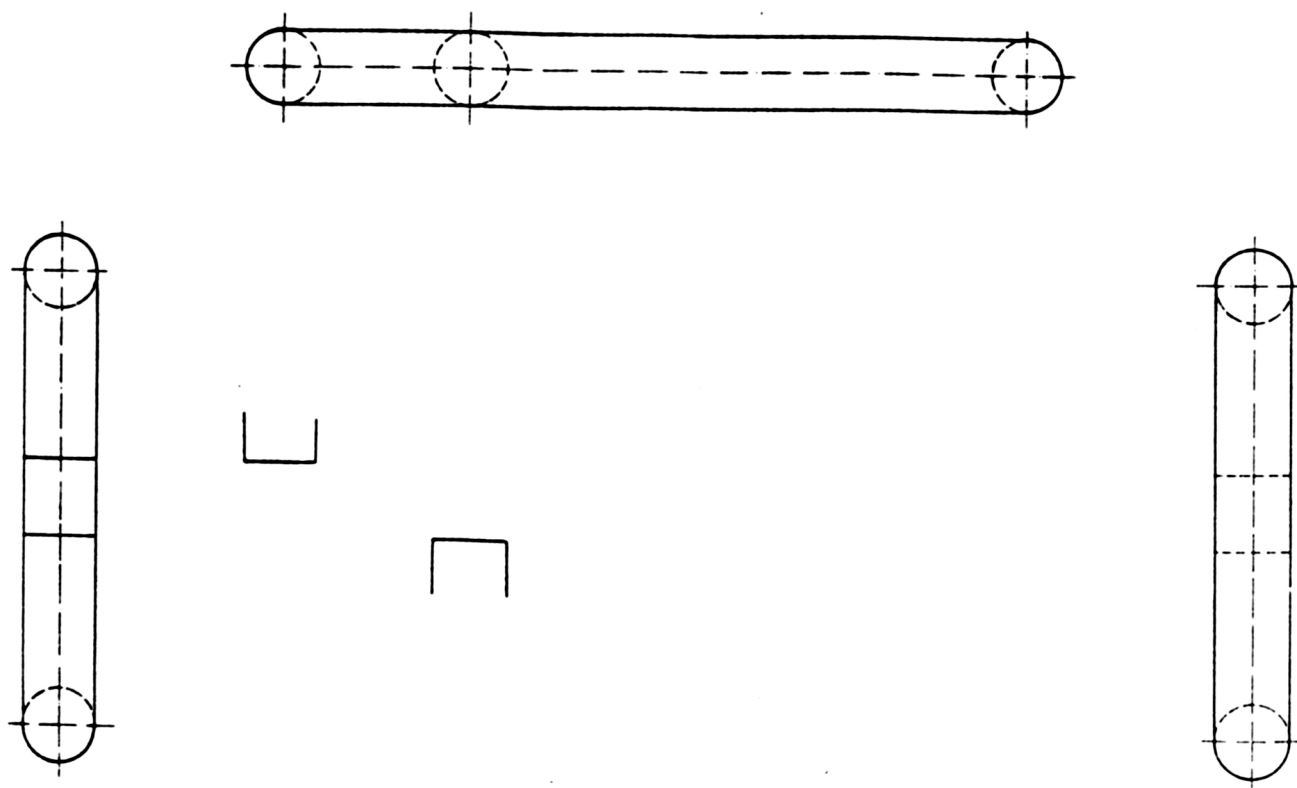


Figuur 10

N.I. stolen pijp 40/48

$R 75$

10. Desenați vederea din față a figurii 10 și dați de asemenea gradul de îndoire.



Figuur 11

N.I. stalen pijp 40/48

R75

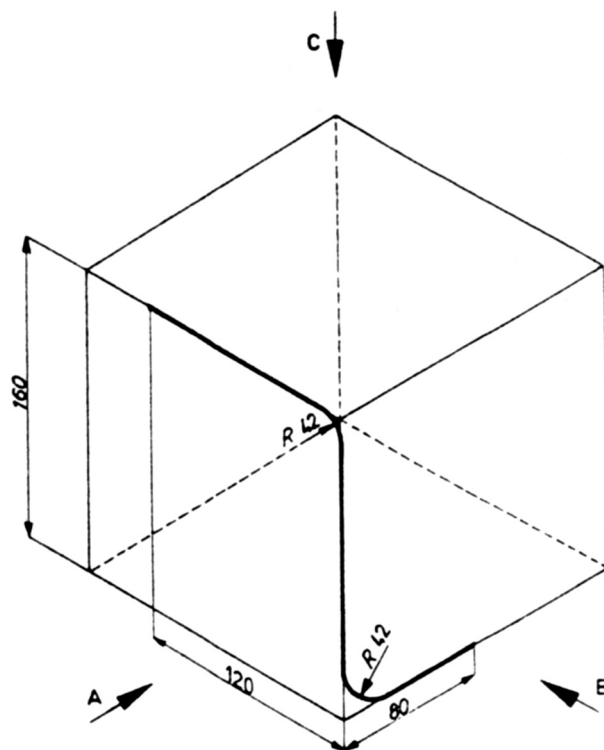
11. Terminați vederea din față din figura 11 și dați de asemenea gradul de îndoire.

PIESE DE ȚEVI AȘEZATE ÎN DOUĂ SUPRAFEȚE

În general în practică pentru simplificarea desenării, fiecare țevă este reprezentată numai printr-o linie simplă. Această linie reprezintă linia mediană a țevii. Figura 12 este redarea prin linie simplă a piesei de țevă din figura 3. În vederea din față se poate recunoaște direct forma țevii. Țevile care sunt așezate într-o singură suprafață pot fi desenate numai într-o proiecție. În acest caz țevile nu au nici un fel de coturi care pot fi redare numai printr-o a doua proiecție. O țevă care este așezată în mai multe suprafețe (planuri), se reprezintă ca fiind plasată într-un cub transparent (vezi figura 13) Dacă privim la cub din direcția A spre dreapta vedem vederea din față așa cum este desenată în figura 14. Proiecția din dreapta este văzută din direcția B, vederea de sus din direcția C. Se recomandă să se facă analog cu țevile un model din sârmă de aluminiu sau de cupru. În vederea de sus din figura 14 vedem desenat un cot în unghi drept, în timp ce în celelalte proiecții se pot vedea coturile. Cotul desenat în unghi drept constă deci din două coturi prezentate. O sârmă îndoită arată acest lucru.

Figura 15 arată o piesă de țevă care este așezată în două planuri și la care apar trei coturi. Cele trei proiecții urmând direcțiile a- b- și C- sunt desenate în figura 16.

Figura 17 dă un exemplu de piesă de țevă cu patru coturi, așezată în două planuri. Din vedere din față, desenată după direcția A, nu rezultă amplasarea și dimensiunile porțiunilor de țevă 1 și 2. Aceste date lipsă le găsim în vederea de sus. De aici rezultă că ne putem mulțumi cu vederea din față și cea de sus.

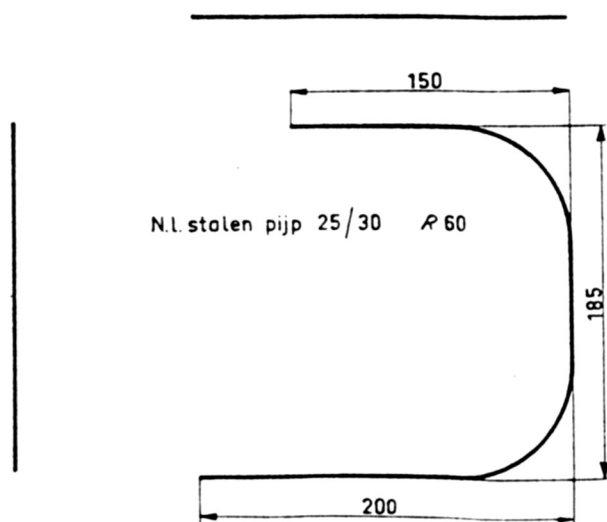


N.L. stalen pijp 10/14

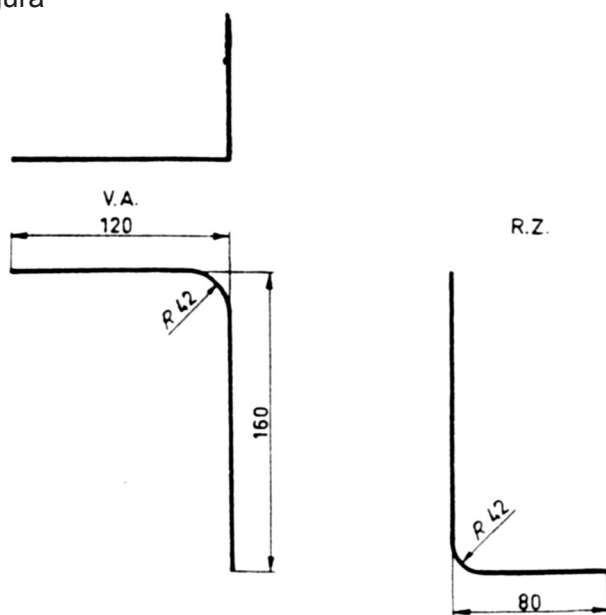
Figuur 13

Teme

1. Puneți în proiecțiile date dimensiunile din figura

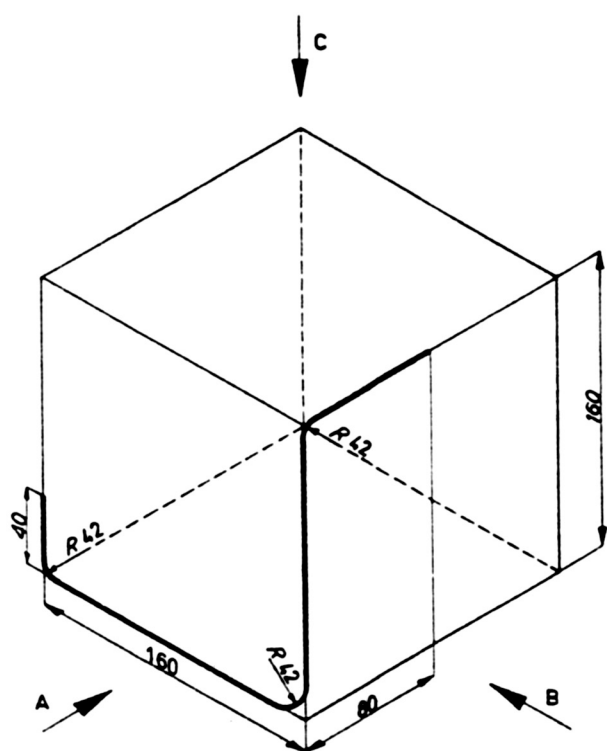


Figuur 12

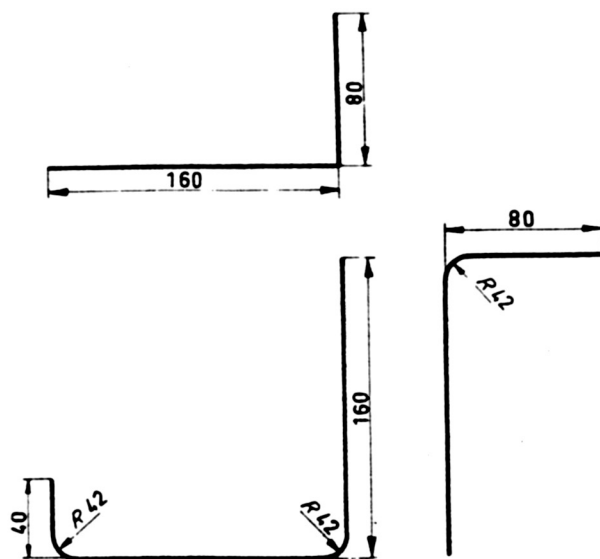


N.L. stalen pijp 10/14

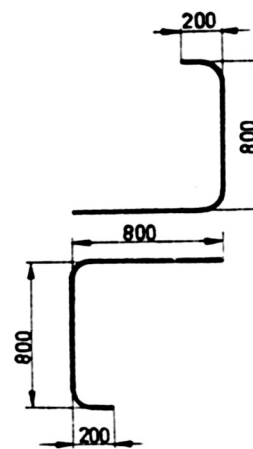
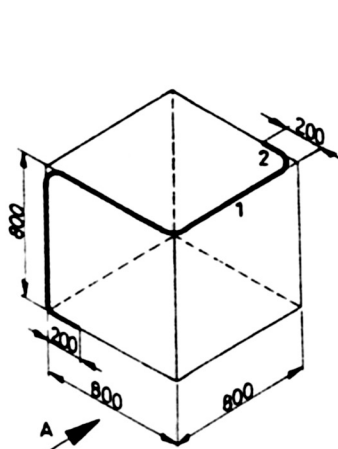
Figuur 14



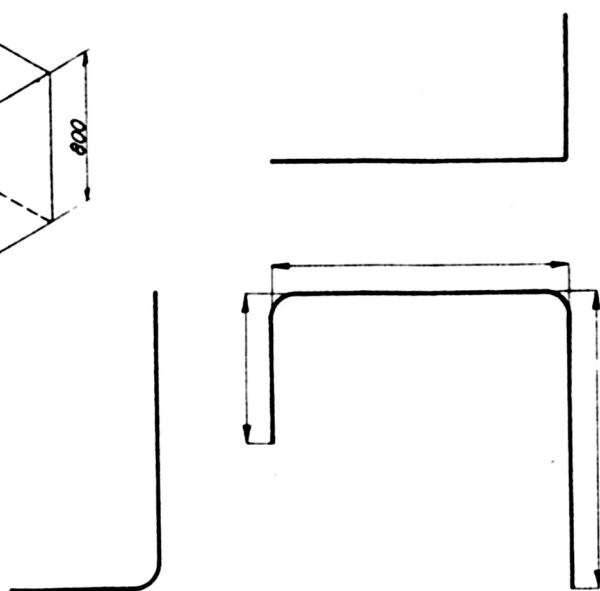
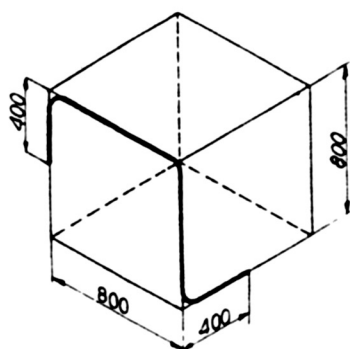
N.I. stalen pijp 10/14
Figuur 15



N.I. stalen pijp 10/14
Figuur 16

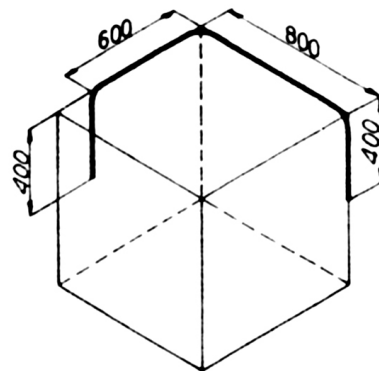
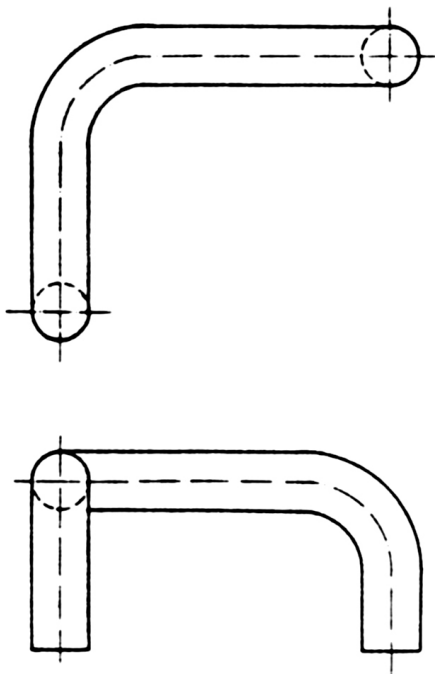


N.I. stalen pijp 10/14
Figuur 17



Figuur 18

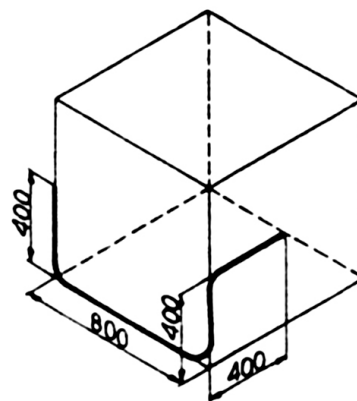
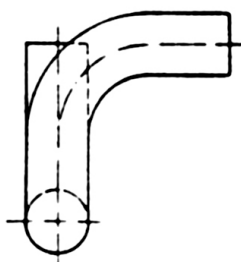
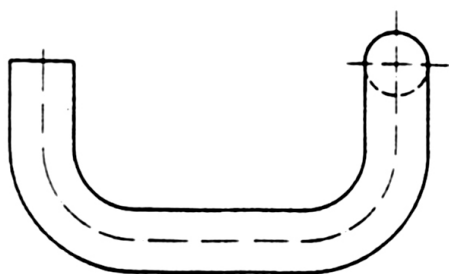
N.I. stalen pijp 21/25



Figuur 19

Nl stalen pijp 25/30
R 40

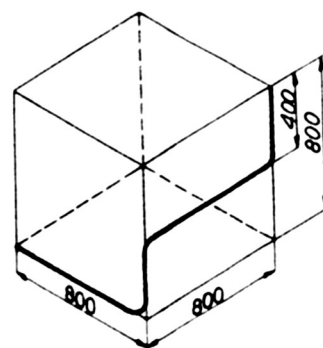
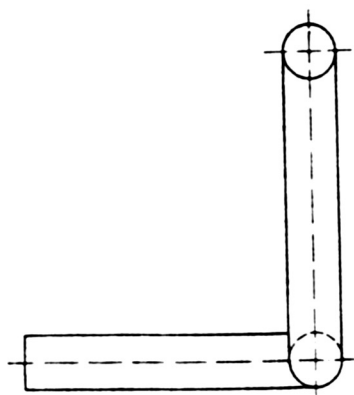
2. Desenați proiecția din dreapta a figurii 19 și puneți în desen dimensiunile care sunt necesare pentru a face o piesă de țevă.



Figuur 20

N.l. stalen pijp 10/14
R 20

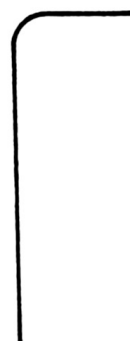
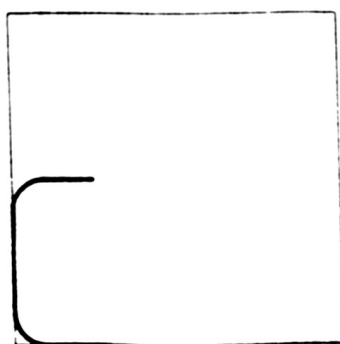
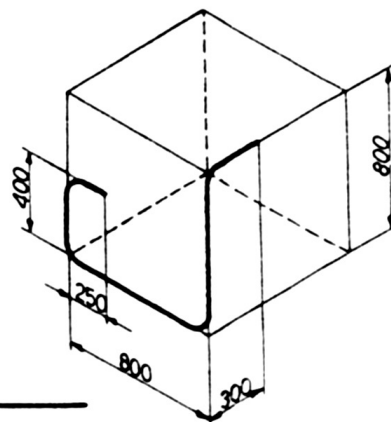
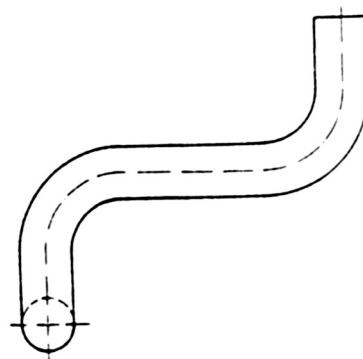
3. Desenați vederea de sus și de dedesubt a figurii 20 și dați dimensiunile necesare.



Figuur 21

N.I. stolen pijp 10 / 14
R 20

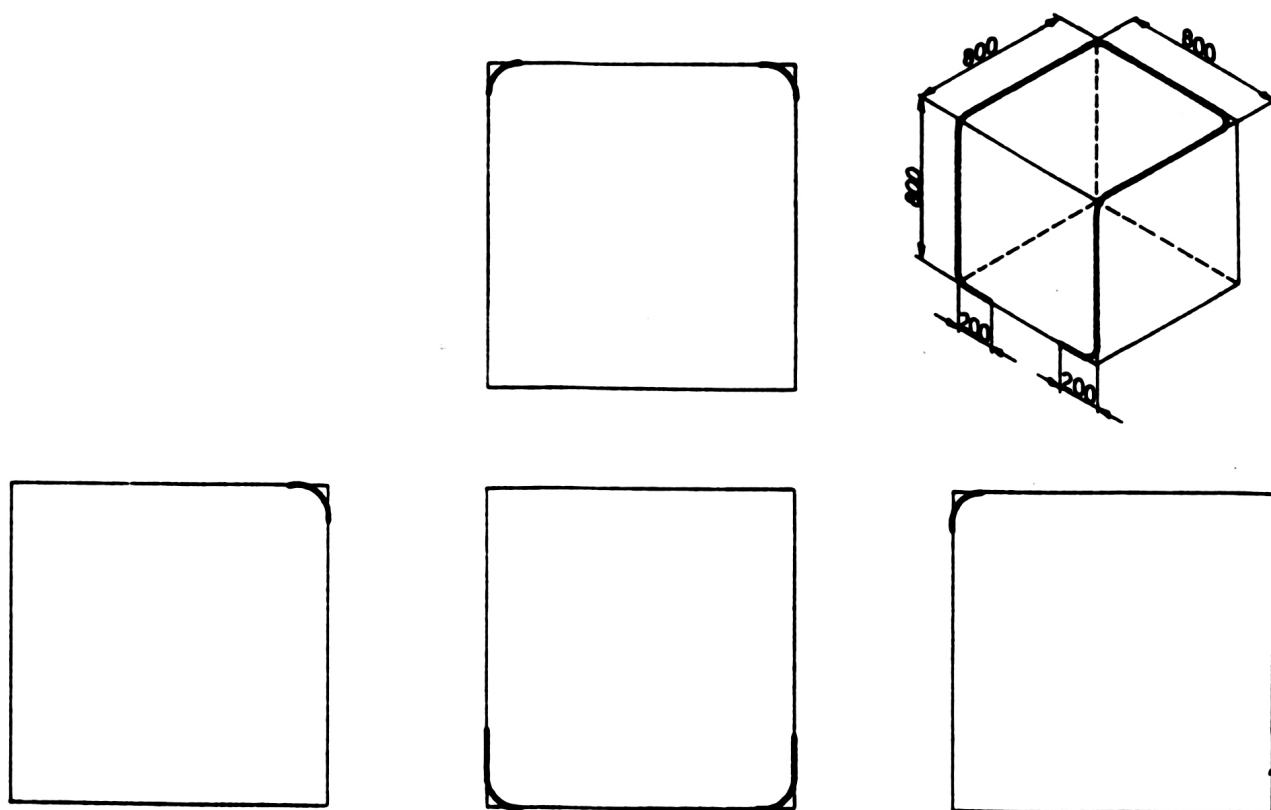
4. Desenați proiecția din față a figurii 21 și vederea din stânga și dați dimensiunile.



Figuur 22

N.I. stolen pijp 21 / 25
R 100

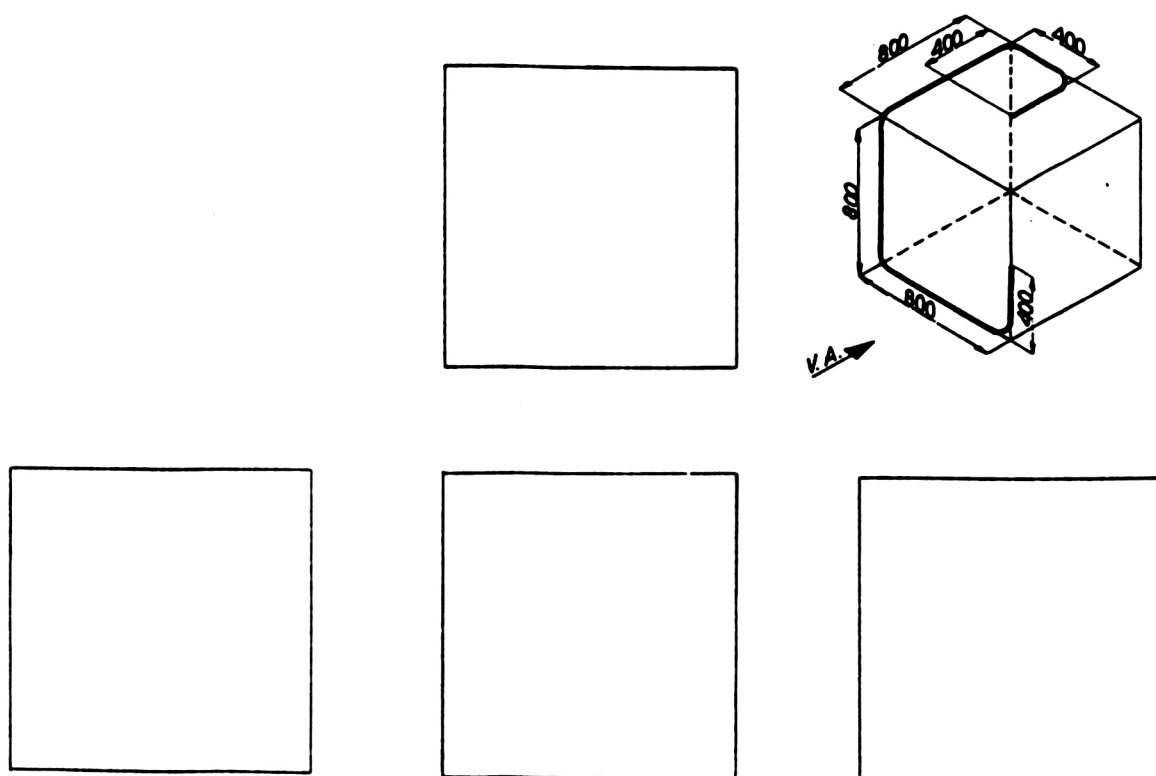
5. Completați proiecția din față a figurii 22 și înscrieți dimensiunile.



Figuur 23

N.I. stalen pijp 25/30

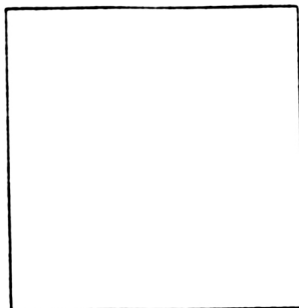
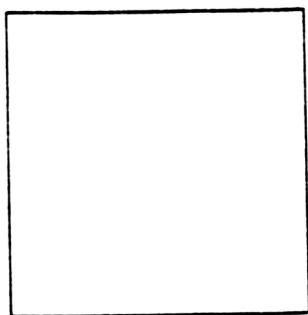
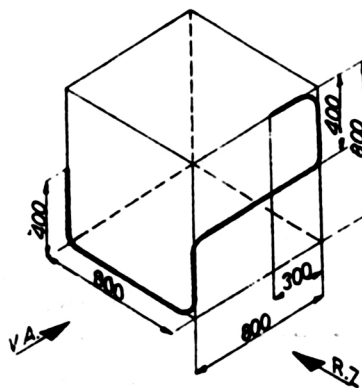
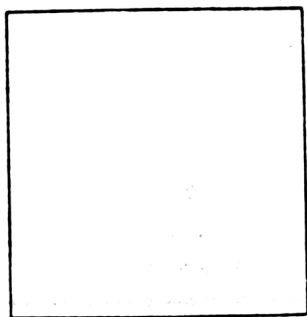
6. Completați cele patru proiecții ale figurii 23 și amplasați dimensiunile.



Figuur 24

N.I. stalen pijp 14/18

7. Desenați cele patru proiecții pentru figura 24 cu dimensiunile respective



Figuur 25

**N.L. stolen pijp 21/25
P 50**

8. Desenați piesa de țeavă din figura 25 în proiecție din față, de sus și din dreapta cu dimensiunile respective.

Îndoțiți sârma conform țevelor arătate în figurile 18 ... 25.

PIESE DE ȚEAVĂ AȘEZATE ÎN MAI MULT DE DOUĂ SUPRAFEȚE (PLANURI)

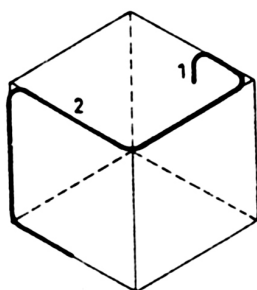
Piesa de țeavă din figura 26 este așezată în mai mult de două planuri. Această piesă de țeavă este complet redată în două proiecții (vezi fig.27). În proiecția din față porțiunea de țeavă 1 este desenată întreruptă deoarece aceasta se află în spatele porțiunii 2 de țeavă. În figura 28 este redată o piesă de țeavă care de asemenea se află în mai mult de două planuri. Pentru a putea reda această piesă de țeavă sunt necesare trei proiecții (vezi figura 29). Aceste trei proiecții și sârma îndoită arată că:

Porțiunea 1 de țeavă se vede numai în proiecția din față

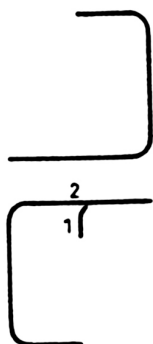
Porțiunea 2 de țeavă se vede numai în proiecția de sus

Porțiunea 3 de țeavă se vede numai în proiecția din dreapta.

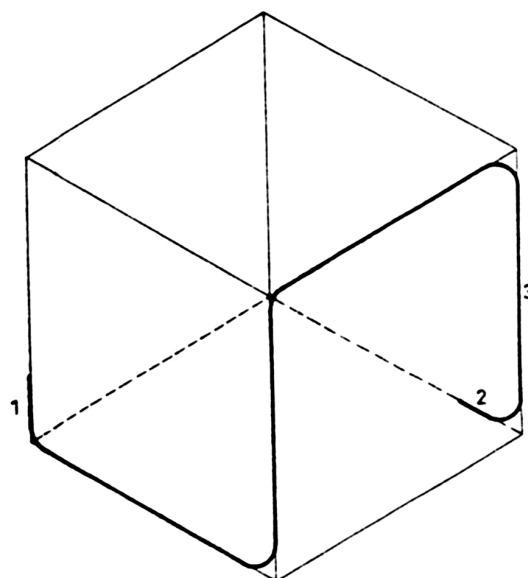
De aici rezultă necesitatea celor trei proiecții menționate. Dacă două porțiuni de țeavă se intersectează într-o proiecție, porțiunea de țeavă din spate poate fi reprezentată prin linie punctată (vezi proiecția din față din figura 30).



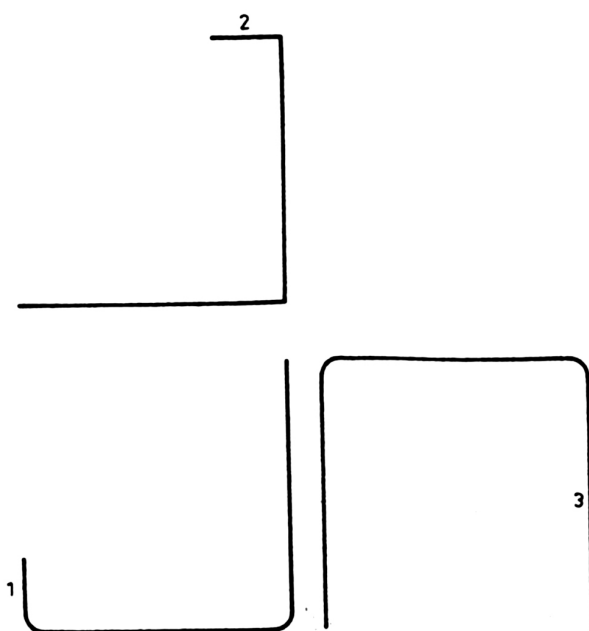
Figuur 26



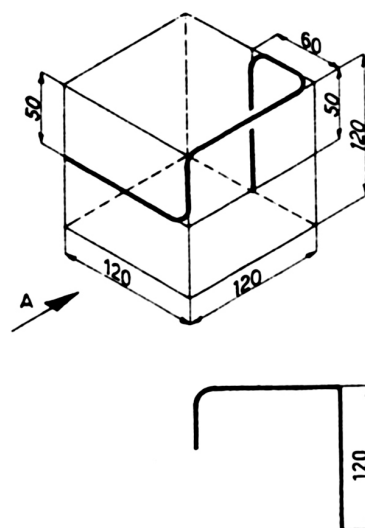
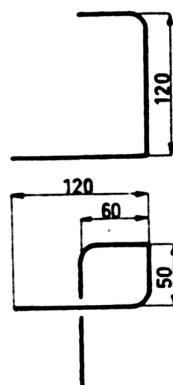
Figuur 27



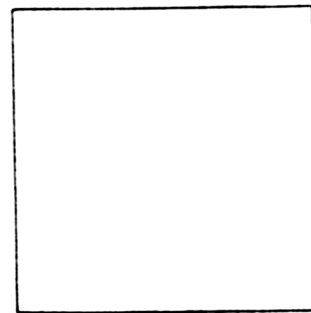
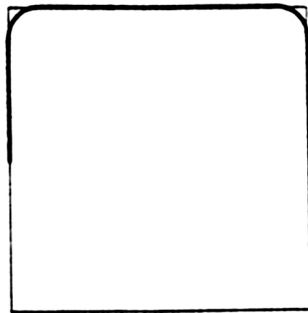
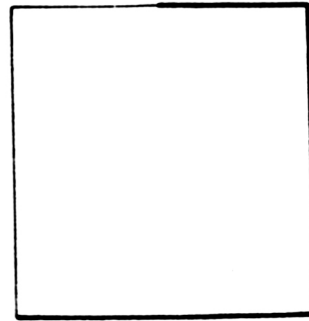
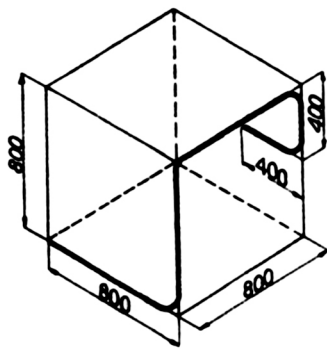
Figuur 28 .



Figuur 29



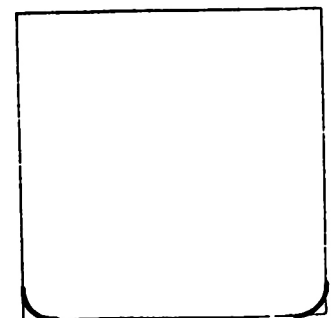
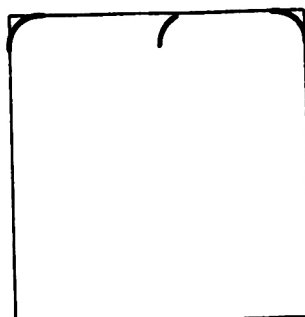
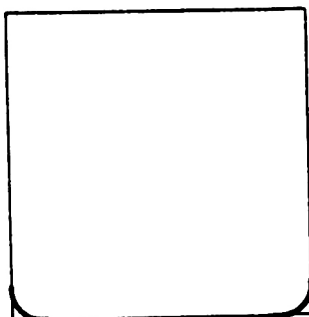
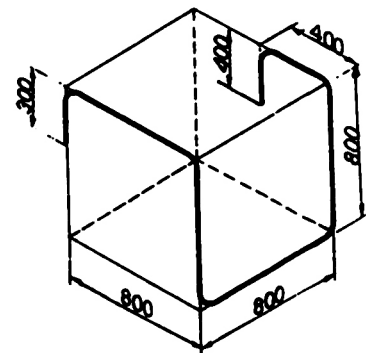
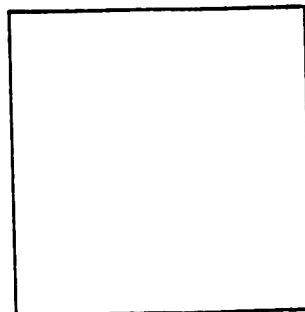
Figuur 30



Figuur 31

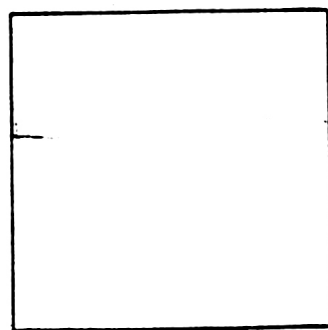
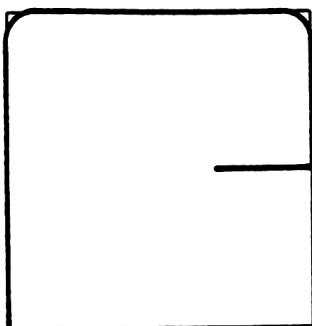
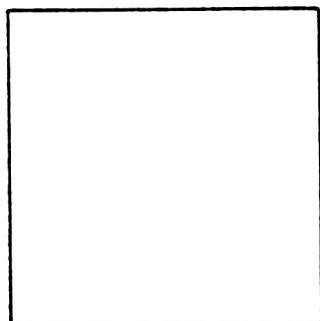
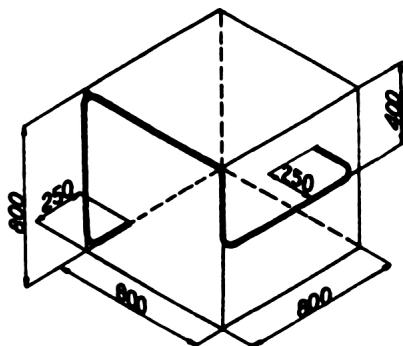
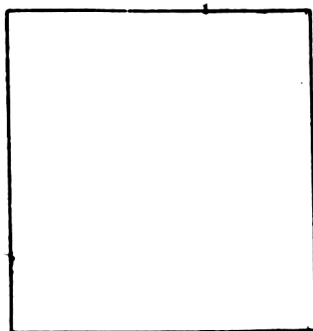
Teme:

1. Desenați proiecția din față a figurii 31 și puneți toate dimensiunile necesare.



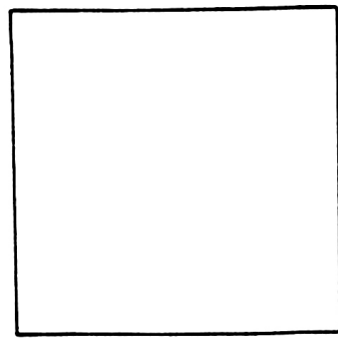
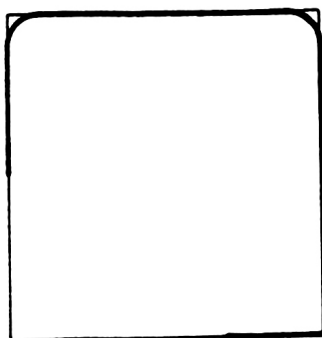
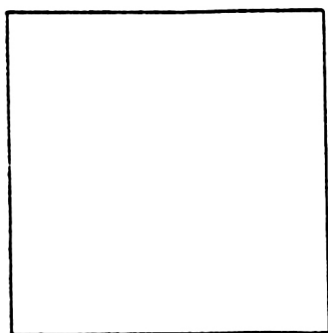
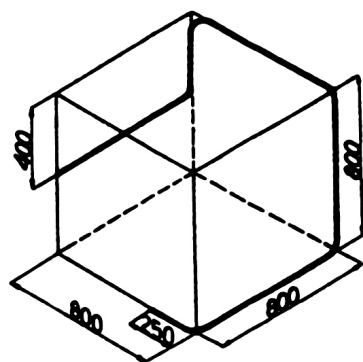
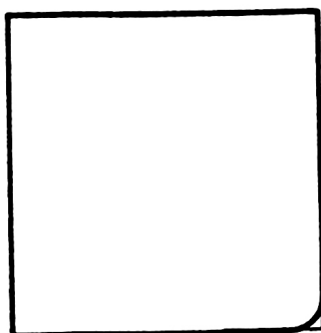
Figuur 32

2. Completați cele patru proiecții pentru figura 32.



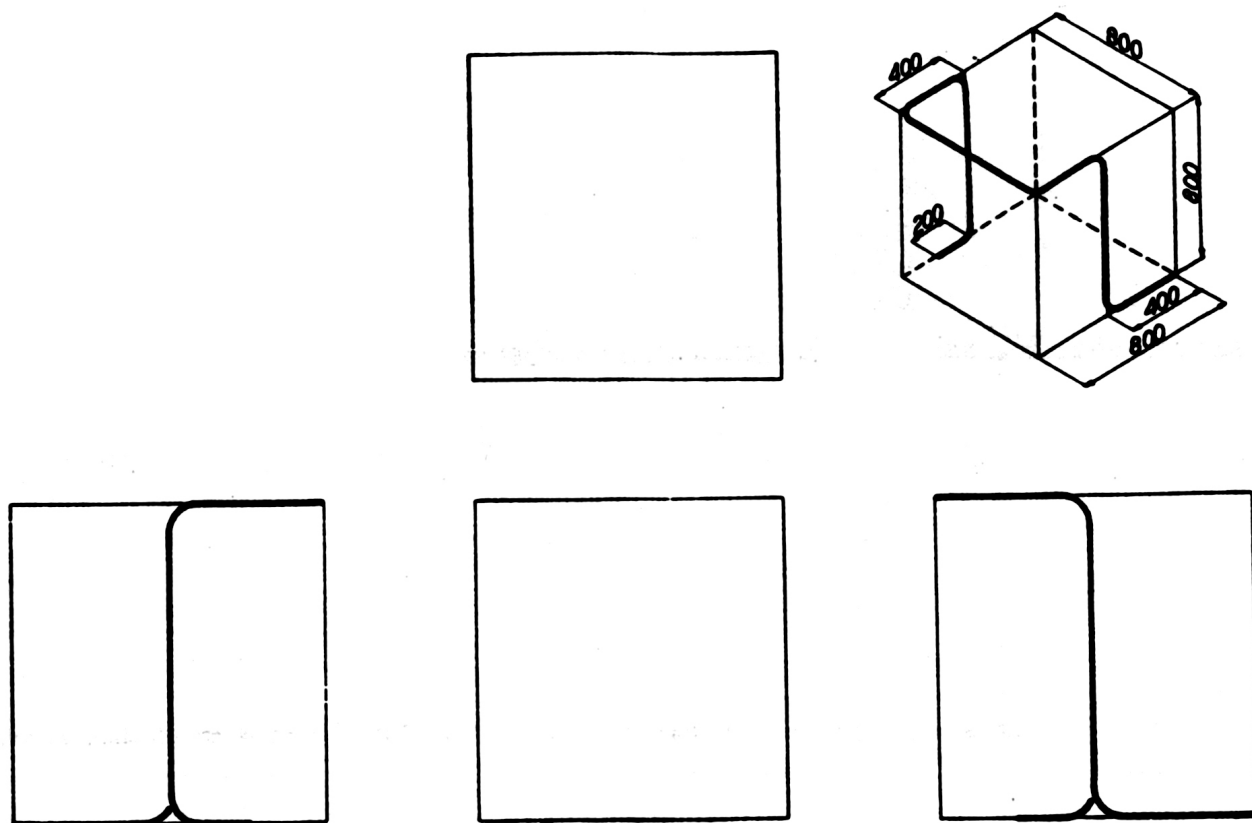
Figuur 33

3. Desenați proiecția de sus și proiecțiile de dreapta și stânga pentru figura 33 și puneți toate dimensiunile necesare.



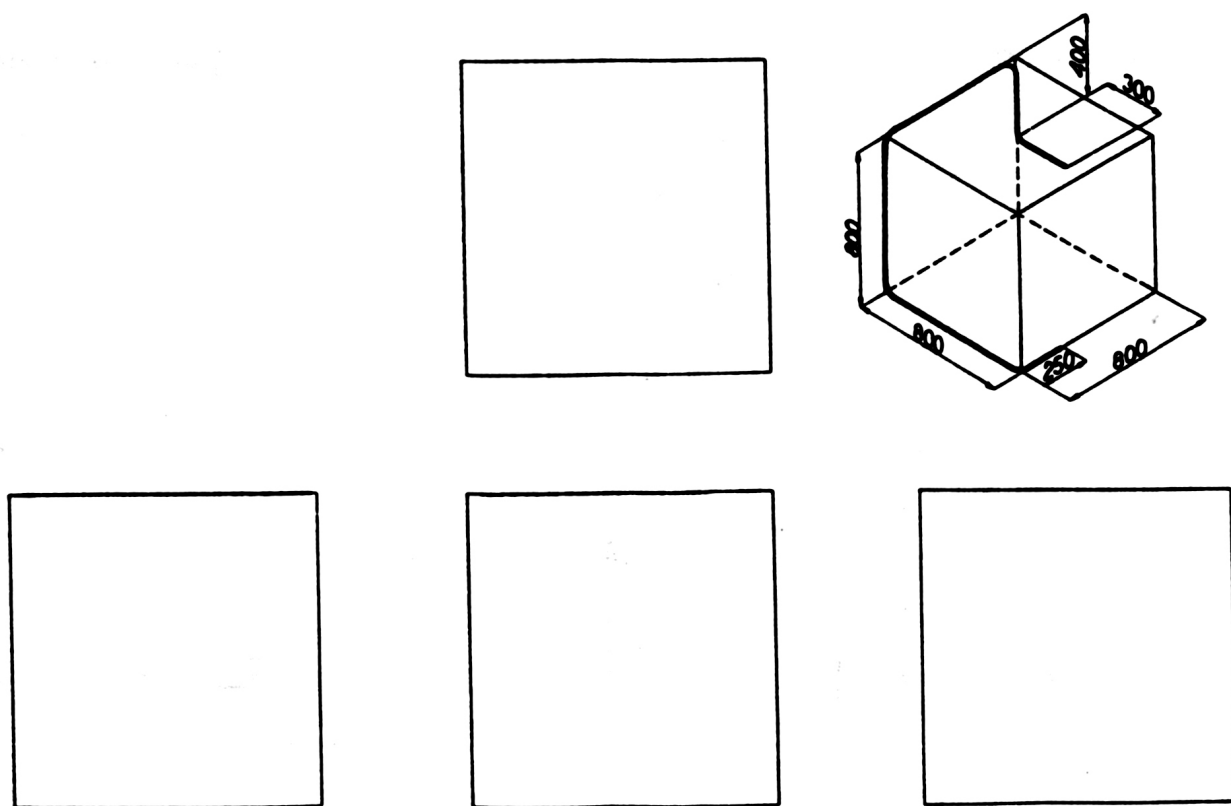
Figuur 34

4. Desenați proiecția de stânga și dreapta ale figurii 34 și puneți toate dimensiunile necesare.



Figuur 35

5. Desenați proiecția din față și de sus pentru figura 35 și puneți toate dimensiunile necesare.



Figuur 36

6. Desenați cele patru proiecții ale figurii 36 cu dimensiunile respective.

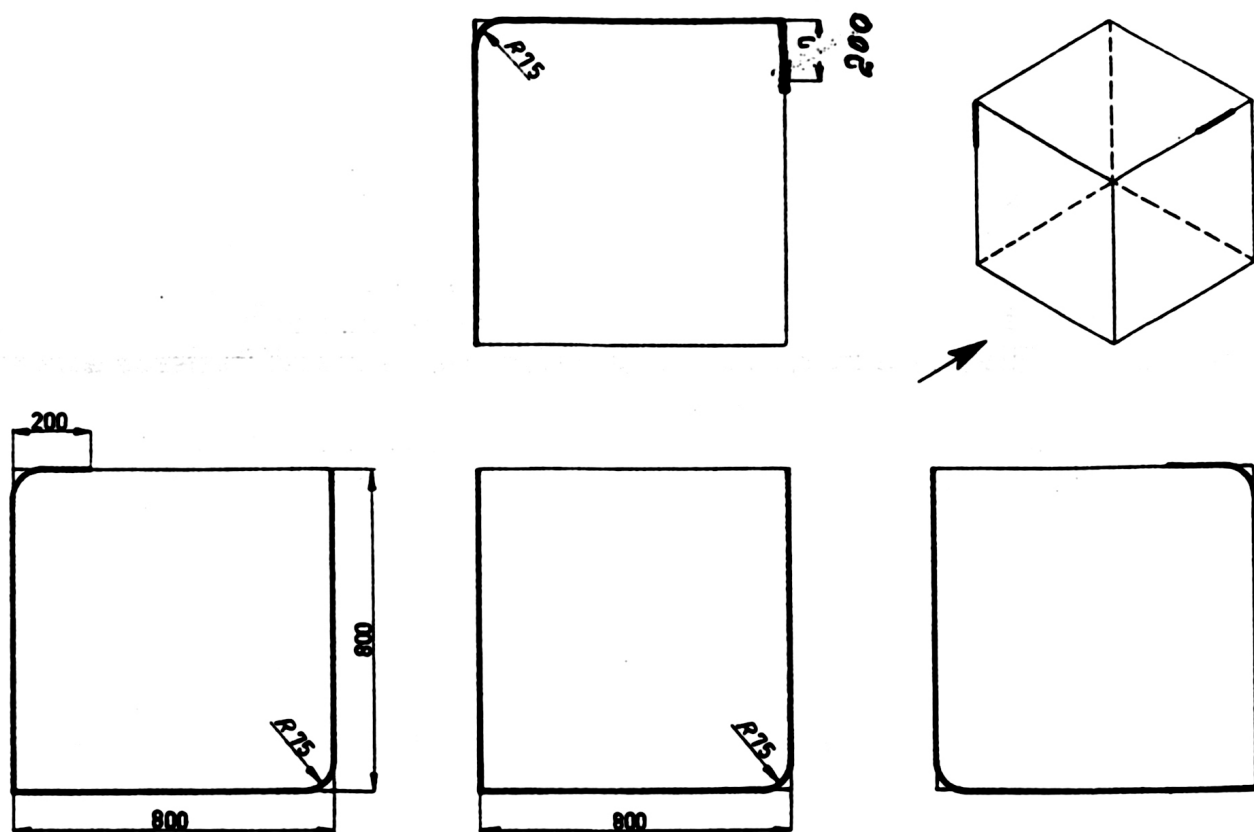


Figura 37

7. Completați piesa de țevă din figura 37 în cub.

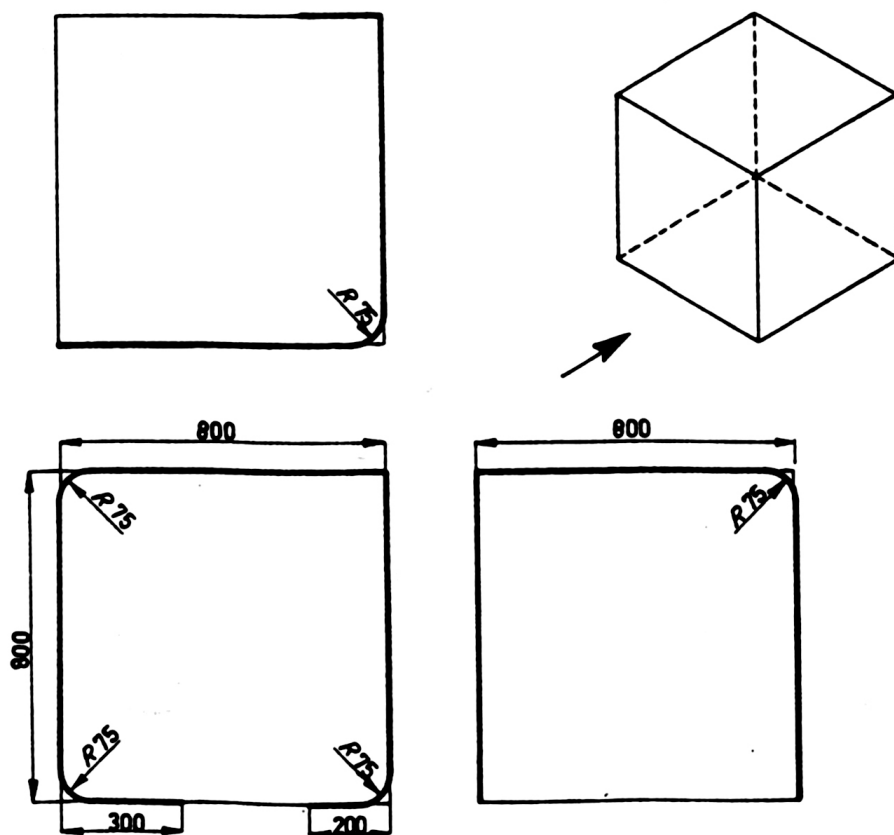


Figura 38

8. Desenați piesa de țevă din figura 38 în cub și puneți dimensiunile necesare.

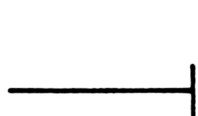
PIESE DE ȚEAVĂ CU FLANȘE ÎN MAI MULT DE DOUĂ SUPRAFEȚE (PLANURI)

Printre piesele auxiliare care se folosesc în conductele cu țevi flanșele ocupă un loc important. La desenele de lucru se desenează flanșele într-o manieră simplificată, adaptată la metoda de desen a țevelor. În figurile 39....43 sunt date diferite exemple. În figura 39 noi vedem o țeavă cu flanșă și figura 40 prezintă o legătură dintre țevi prin intermediul flanșelor. O țeavă cu un cot în unghi drept și o flanșă în față se vede în figura 41. O țeavă cu un cot în unghi drept și flanșă în spate este prezentată în figura 42.

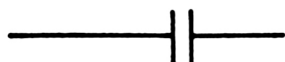
În figura 43 sunt date trei proiecții ale unei piese de țeavă cu flanșe. Flanșele stând oblic în proiecția din față sunt desenate în vederea de sus și din dreapta ca elipse. Desenul de lucru servește însă de asemenea pentru a reda cum trebuie să fie distanța dintre găurile pentru bolțuri de la flanșe. Această poziție a găurilor pentru bolțuri poate apare în trei poziții principale și anume:

- două găuri deasupra „dreptunghiului”
- o poziție arbitrară sau rotită
- o gaură sus.

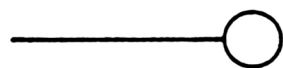
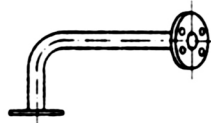
A. La o capete de țeavă orizontale sau oblice care se desfășoară în sus sau în jos se pune de preferință flanșa în poziția „2 găuri în sus”, așa cum se prezintă în figurile 44 și 45. Dacă trebuie să se folosească flanșe cu opt sau mai multe găuri, atunci poziția grupurilor se indică în mod clar (vezi figura 46). Marcarea acestor poziții de găuri și desenul simplificat al țevelor este redat în figurile 47... 50



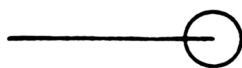
Figuur 39



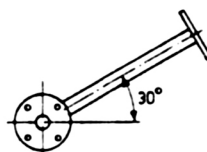
Figuur 40



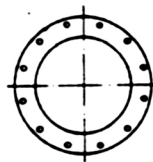
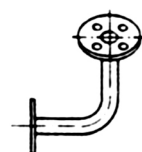
Figuur 41



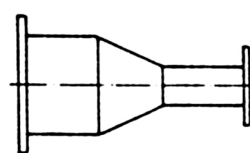
Figuur 42



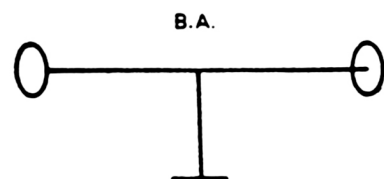
Figuur 45



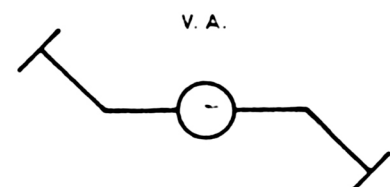
Figuur 47



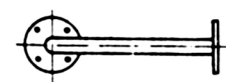
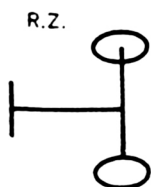
Figuur 48



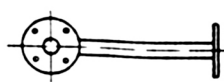
Figuur 49



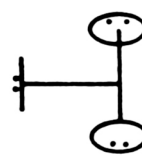
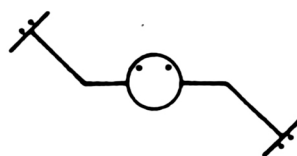
Figuur 43



Figuur 44



Figuur 50



Pentru clarificare în figura 50 sunt date două proiecții ale pozițiilor găurilor. În desenele de lucru nu este uzual. Se pune simbolul numai o dată la o flanșă și atunci totul este clar. Din indicația „două găuri sus” rezultă că acestea în stare montată se află sus. De exemplu desenul de lucru pentru o piesă de țevă conform figurii 45, de cele mai multe ori ar fi desenat ca o reproducere a aceleiași piese de țevă din figura 51. Pentru comoditate (este întotdeauna necesară încă o proiecție) piesa de țevă este așezată orizontal. Acum flanșa nr.1 este răsucită și găurile nu se mai află acum în poziția „două găuri sus” ci în poziție adaptată.

B. Aici trebuie printr-un amănunt să redăm poziția corectă a flanșei nr.1 redare simplificată
 Figura 51 a piesei de țevă conform figurii 51 este arătată în figura 52.

C. Poziția „o gaură deasupra” trebuie să fie înțeleasă ca o poziție arbitrară la care întâmplător o gaură se află sus. Această poziție apare în desenele de lucru o La capetele de țevă desfășurate vertical apare o dificultate pentru determinarea poziției găurilor la flanșe deoarece nu se poate vorbi despre sus.

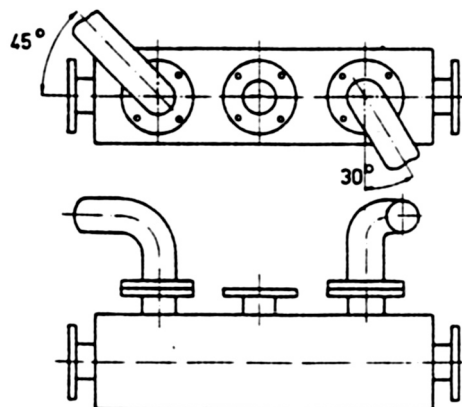
Toate găurile se află sus. Aici pozițiile găurilor se determină prin alte indicații. De exemplu prin:

a. Legăturile la cutiile de distribuție, cazane etc. (vezi figurile 58 și 59).

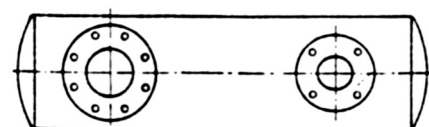
De cele mai multe ori poziția găurilor flanșelor la cutiile de distribuție, cazane etc. este simetrică față de liniile axiale.

De asemenea această poziție va fi numită „dreptunghi”

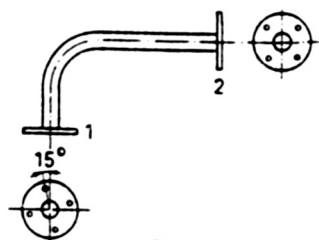
b. Traseul conductelor (vezi figurile 60 și 61)



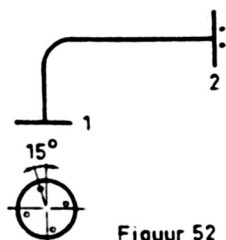
Figuur 58



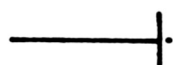
Figuur 59



Figuur 51



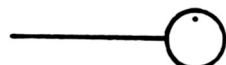
Figuur 52



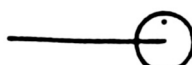
Figuur 53



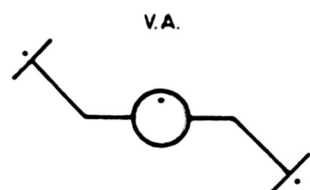
Figuur 54



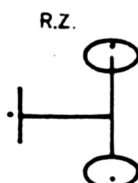
Figuur 55



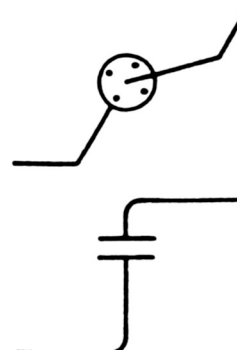
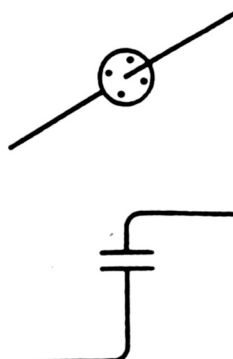
Figuur 56



Figuur 57

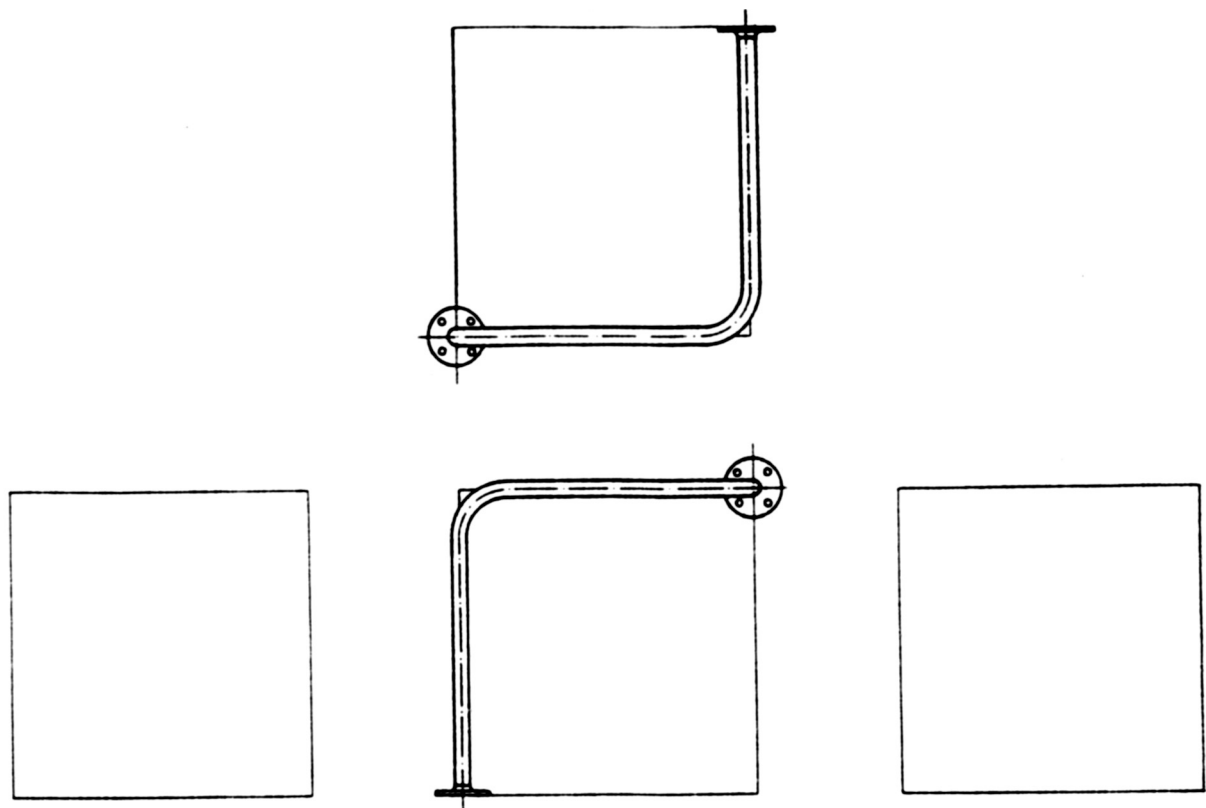


Figuur 60



Figuur 61

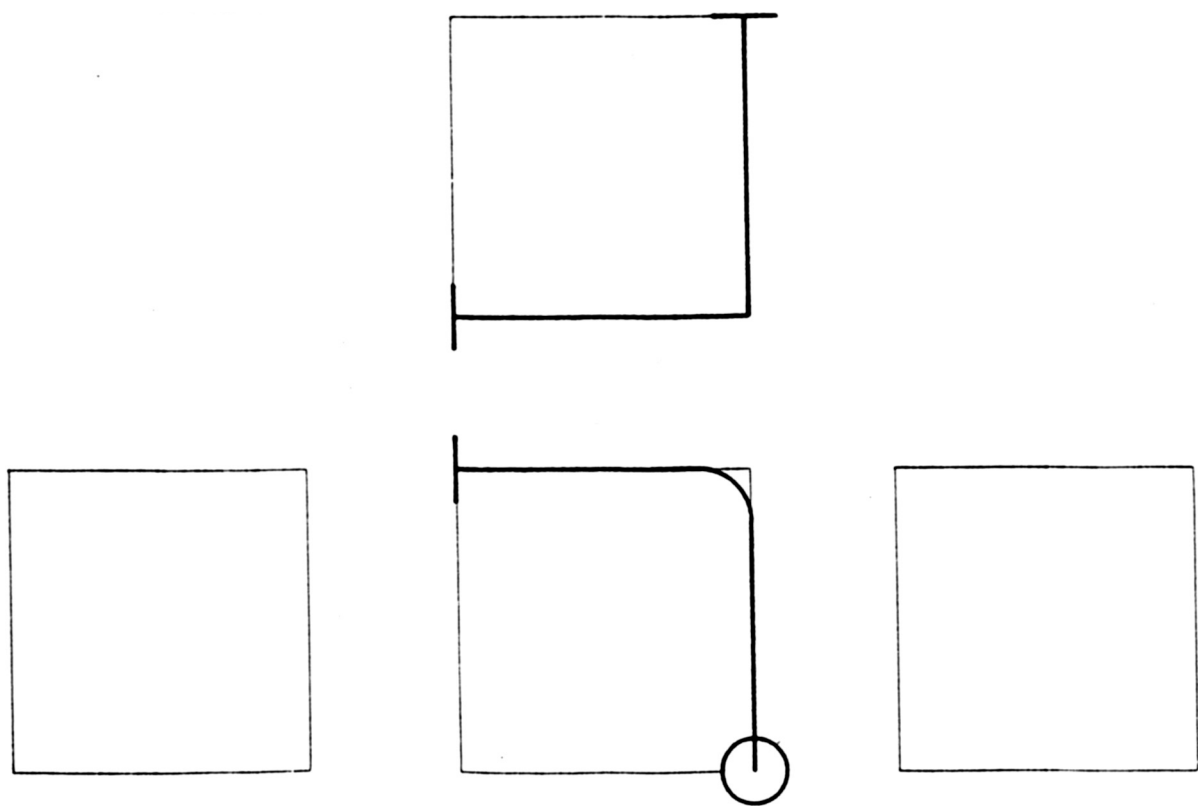
Poziția flanșelor din figurile 60 și 61 va fi determinată de coturile care sunt așezate direct în spatele flanșelor.



Figuur 62

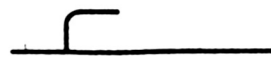
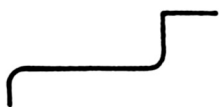
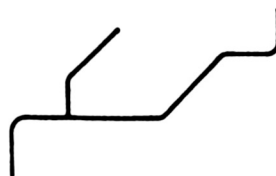
Teme:

1. Desenați pentru piesade țevă din figura 62 proiecția de dreapta și de stânga.



Figuur 63

î2. Desenați pentru piesa de țevă din figura 63 proiecția de dreapta și de stânga.



Figuur 64

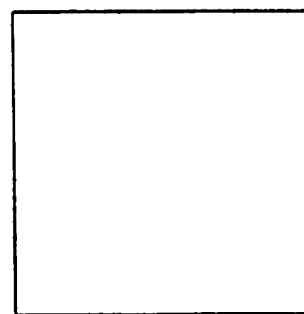
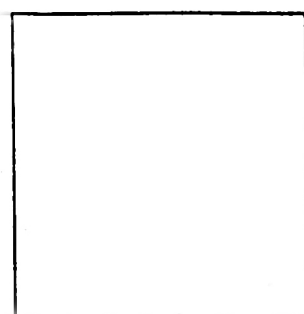
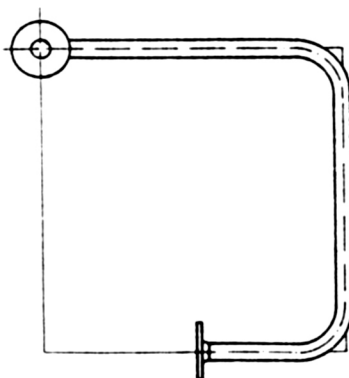
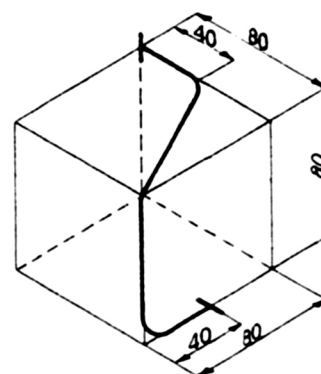
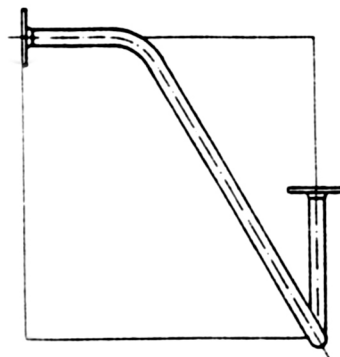
Figuur 65

3. Prevedeți cele trei proiecții ale piesei de țeavă din figura 64 cu flanșe.

4. Prevedeți cele trei proiecții ale piesei de țeavă din figura 65 cu flanșe.

Țeavă 39,5 / 44,5
Flanșe 150 – NEN 5840
4 găuri de bolțuri

Pijp 39,5 / 44,5
Flenzen $\varnothing$ 150 – NEN 5840
4 Boutgaten

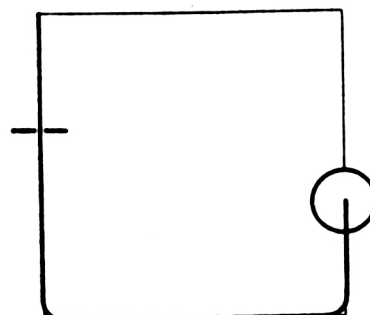
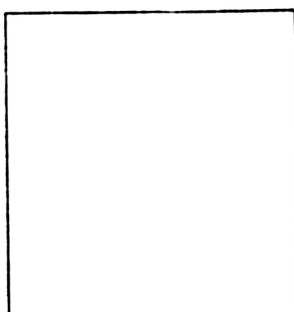
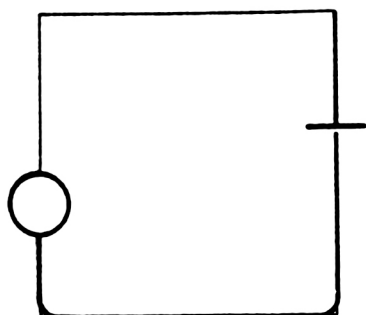
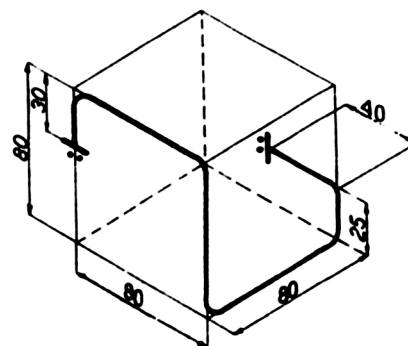
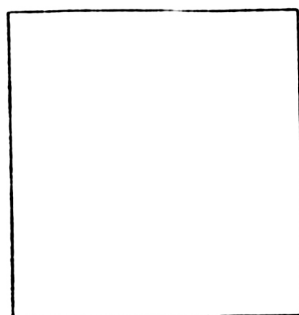


Figuur 66

5. Desenați pentru piesa de țeavă conform figurii 66 proiecția de față și de dreapta. Indicați găurile de bolțuri.

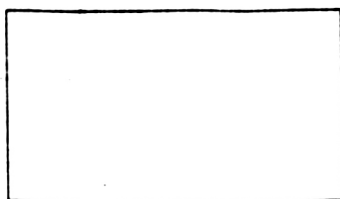
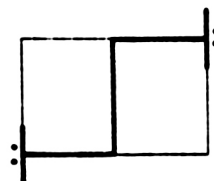
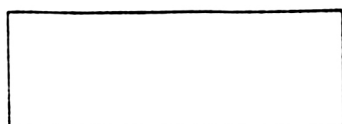
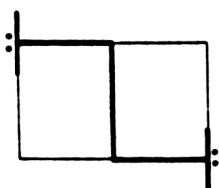
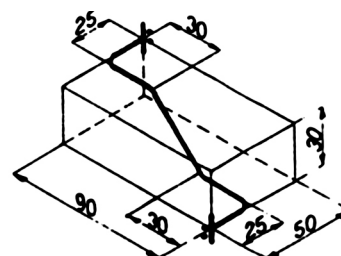
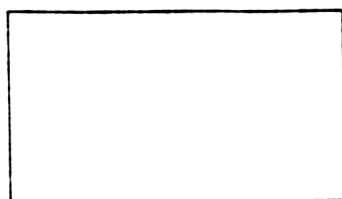
Țeavă 39,5 / 44,5
 Flanșe 150 – NEN 5840
 4 găuri de bolțuri

Pijp 39,5 / 44,5
 Flenzen Ø 150 – NEN 5840
 4 Boutgoten



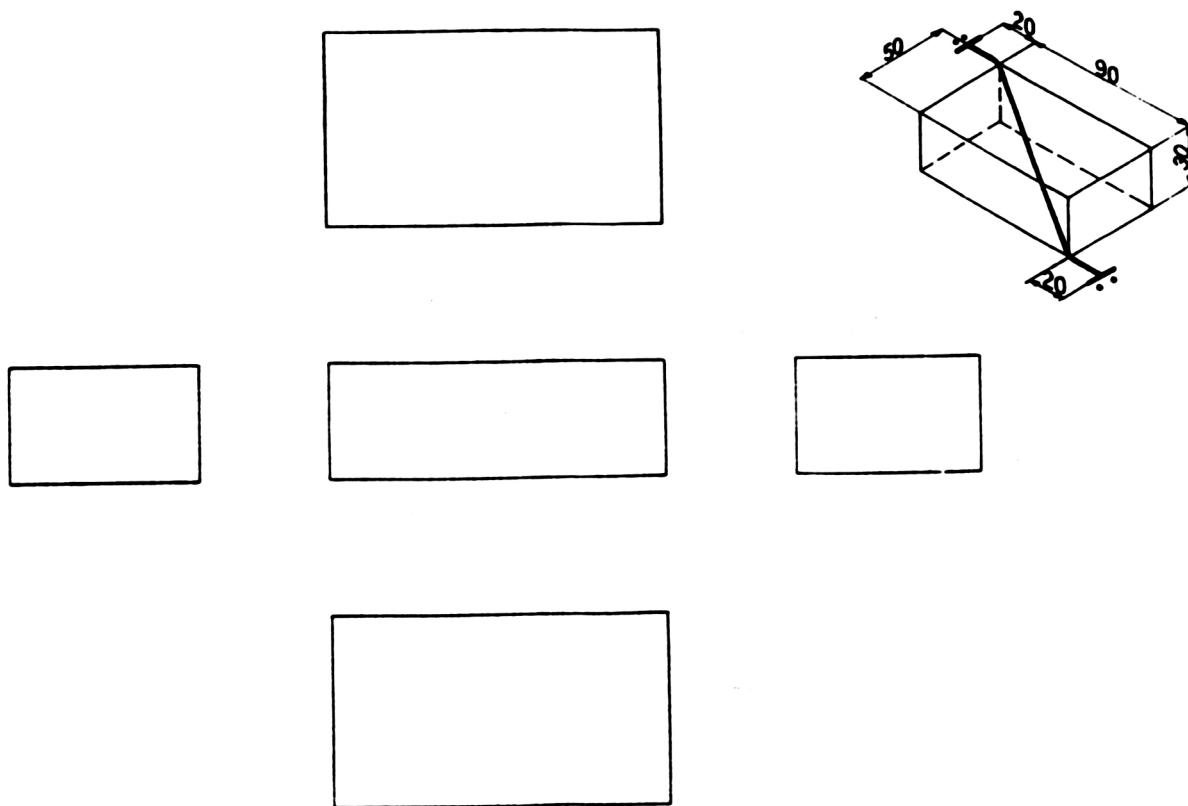
Figuur 67

6. Desenați pentru piesa de țeavă din figura 67 proiecția din față și de sus. Indicați găurile pentru bolțuri.



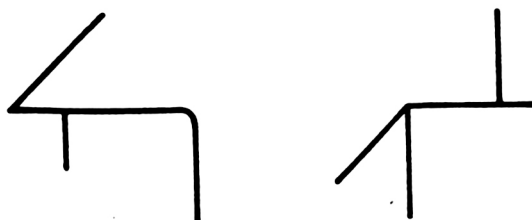
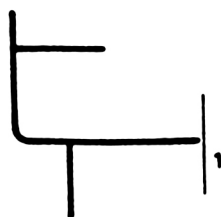
Figuur 68

7. Desenați pentru piesa de țeavă din figura 68 proiecțiile din față, de sus și de jos. Indicați găurile de bolțuri.



Figuur 69

8. Desenați proiecțiile din față, sus și jos, precum și din dreapta și stânga pentru cotul în S răsucit din figura 69. Marcați pozițiile găurilor pentru bolțuri.



Figuur 70

9. Puneți la piesa de țevă din figura 70 flanșele și marcați pozițiile găurilor. Toate flanșele în poziția „două găuri sus”. Țeava este desenată în poziția montată.

Flanșa nr.1 se conectează la o cutie de distribuție la care linia axială este cea marcată.

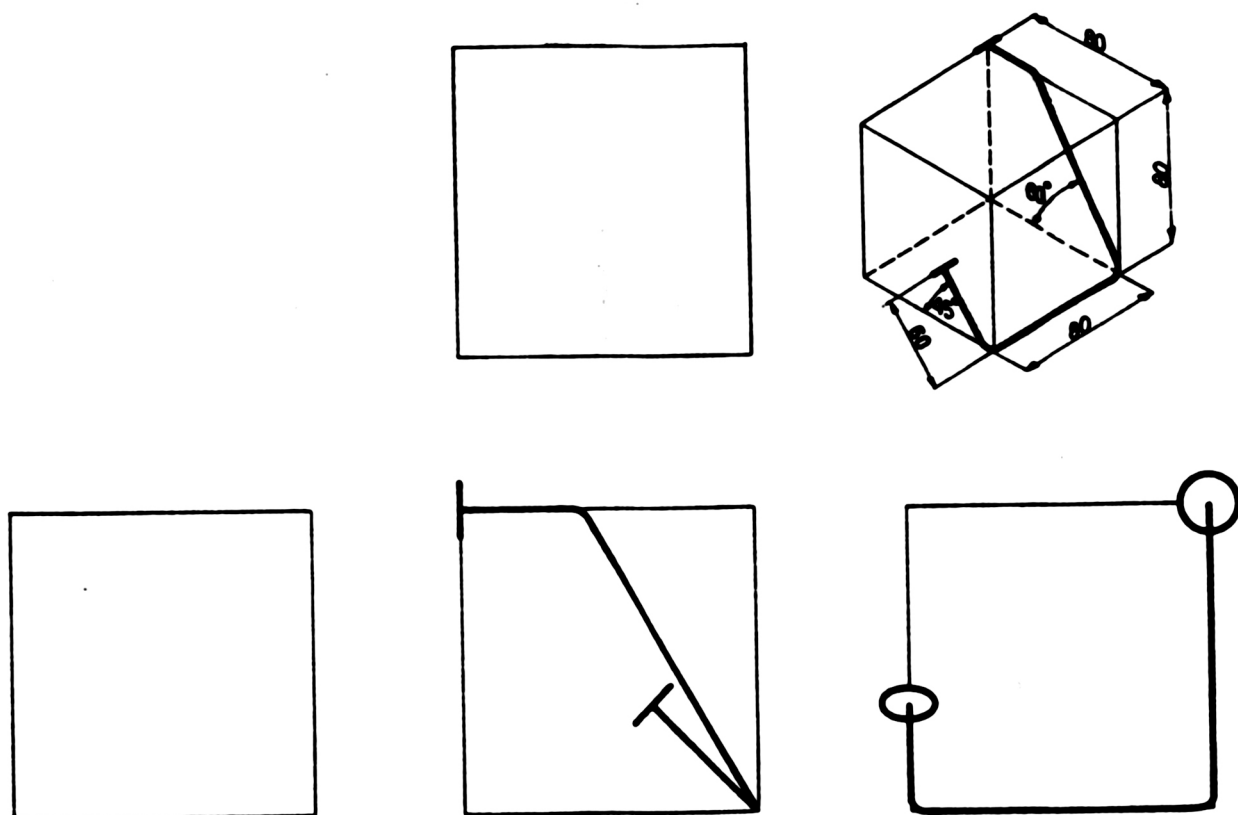
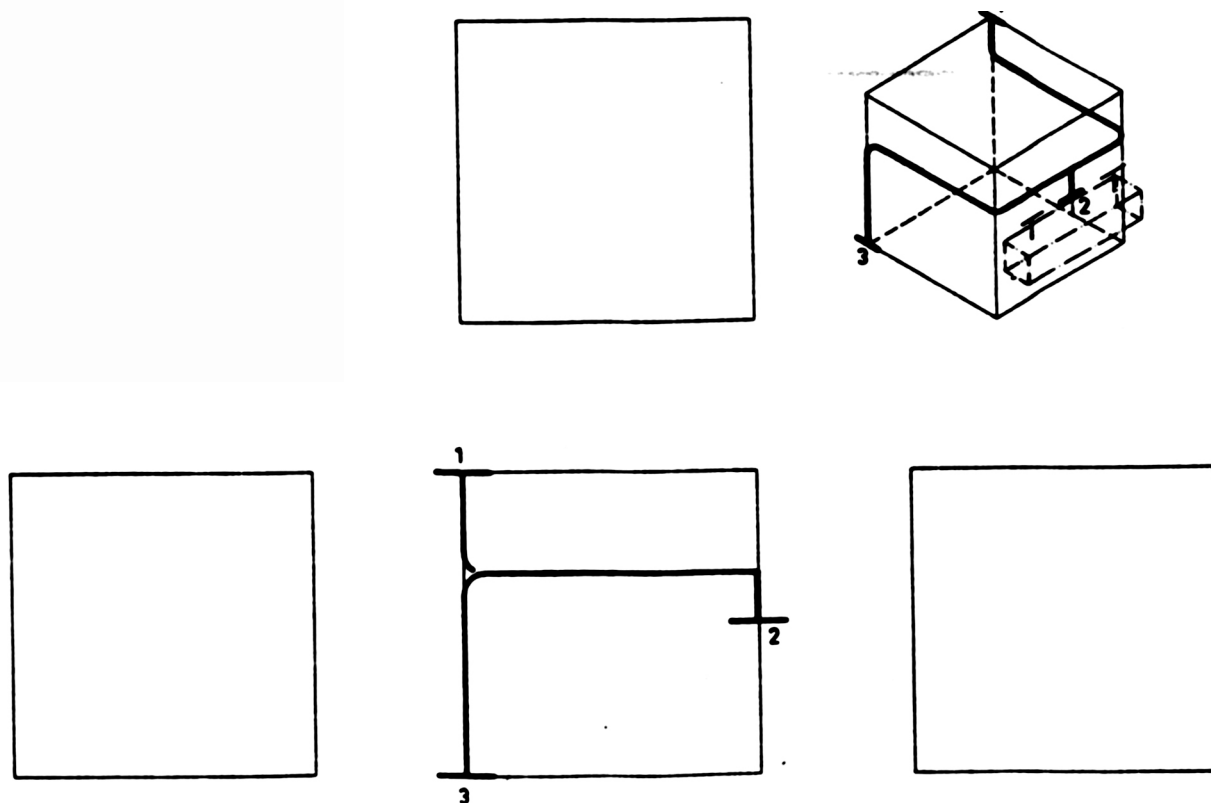
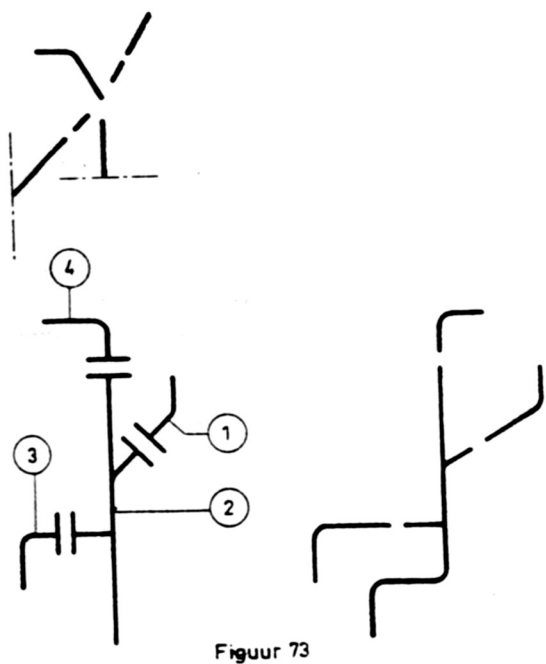


Figura 71

10. Desenați pentru piesa de țevă conform figurii 71, vederea de sus și vederea de stânga. Indicați găurile de bolțuri.

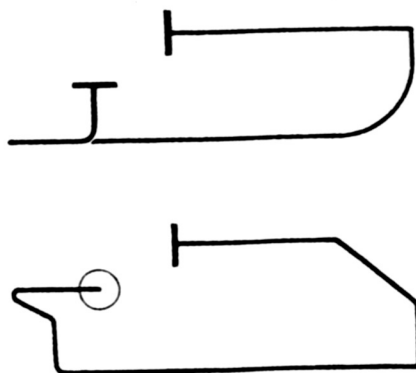


11. Desenați pentru piesa din figura 72 proiecția de sus și proiecția din dreapta și din stânga. În proiecția de sus indicați găurile de bolțuri. Poziția găurilor în flanșele 1 și 3 va fi determinată de însăși forma țevii. Poziția găurilor în flanșa 2 va fi determinată de cutia de distribuție.

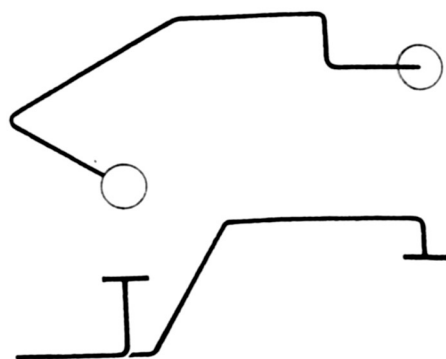


Figuur 73

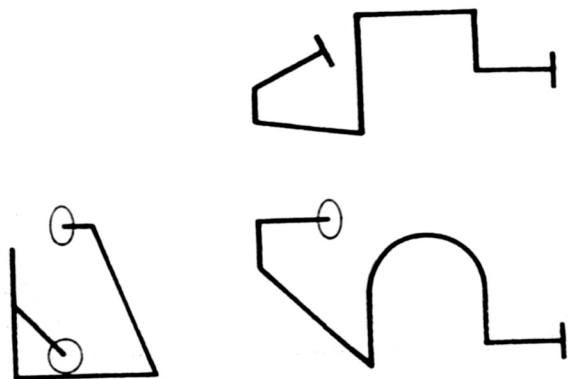
12. Plaats in het pijpleidingwerk volgens fig. 73 de flenzen. Geef ook de gatenstand aan. In de horizontale en schuine pijpen de gaten in de stand „2 gaten boven”. In de verticale pijpen zo nodig aanpassen aan de hulpstukken, die met hartlijnen zijn aangegeven. De gatenstand in de flensverbinding van stuknummers 1 t/m 4 zelf bepalen.
13. Buig een draadmal van de pijpstukken volgens de figuren 74 . . . 79.



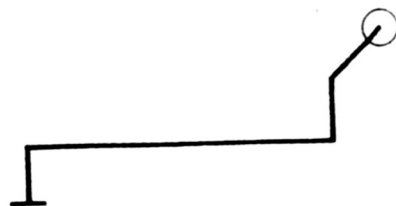
Figuur 74



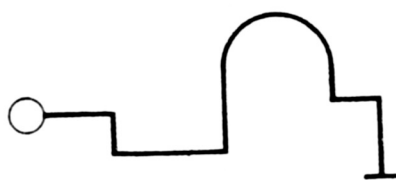
Figuur 75



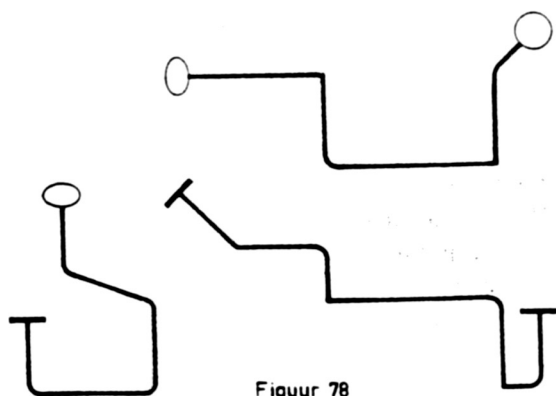
Figuur 76



Figuur 77



Figuur 78

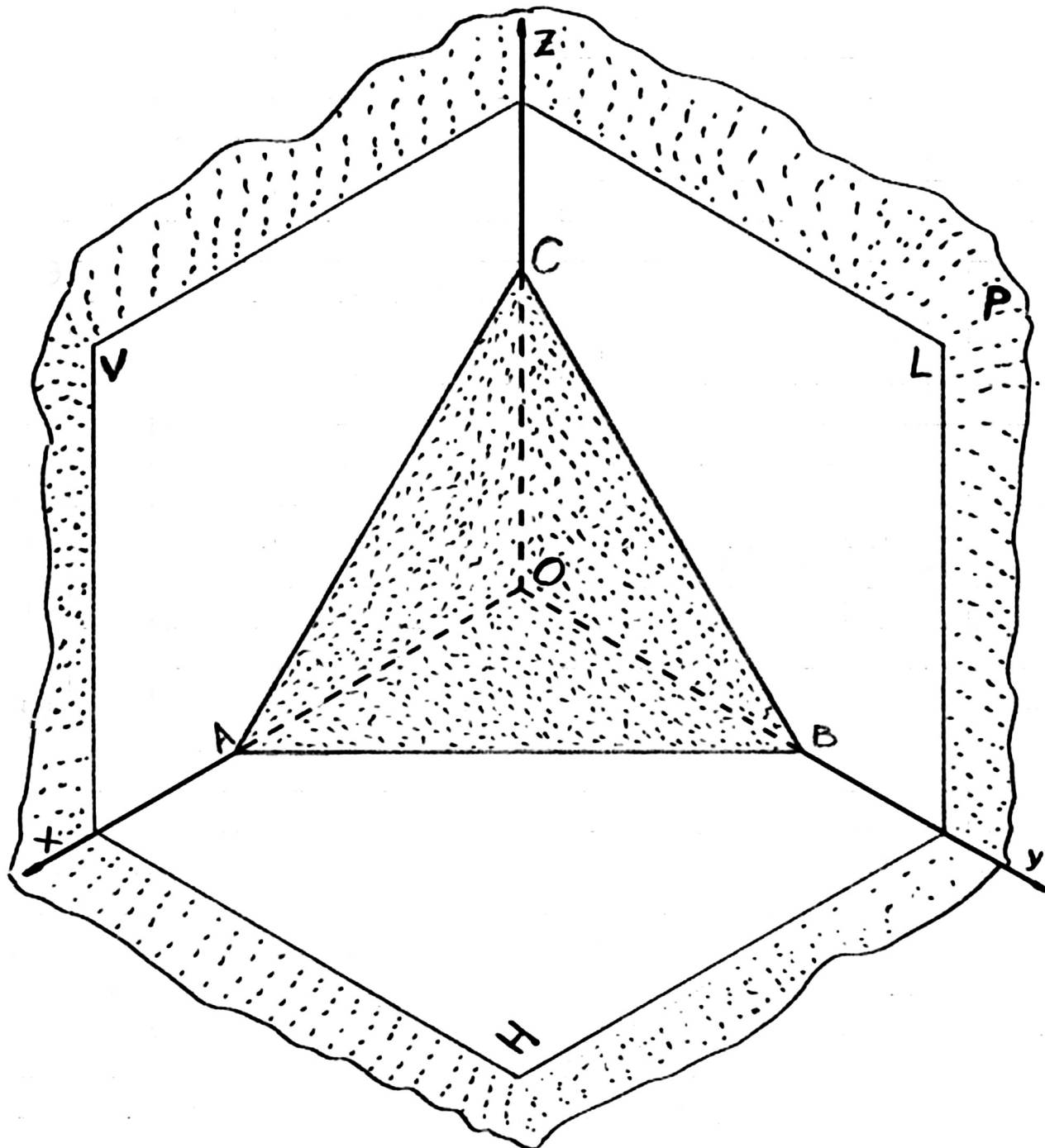


Figuur 79

VI.4 - Prezantari axonometrice

Metoda de reprezentare care creeaza o imagine mai sugestiva a formei spatiale a obiectului, prin utilizarea sistemului de proiectie ortogonala, pe un plan inclinat fata de liniile de intersectie ale celor trei plane de proiectie ortogonala (in care este situat obiectul) se numeste - reprezentare axonometrica.

TRIUNGHIUL AXONOMETRIC



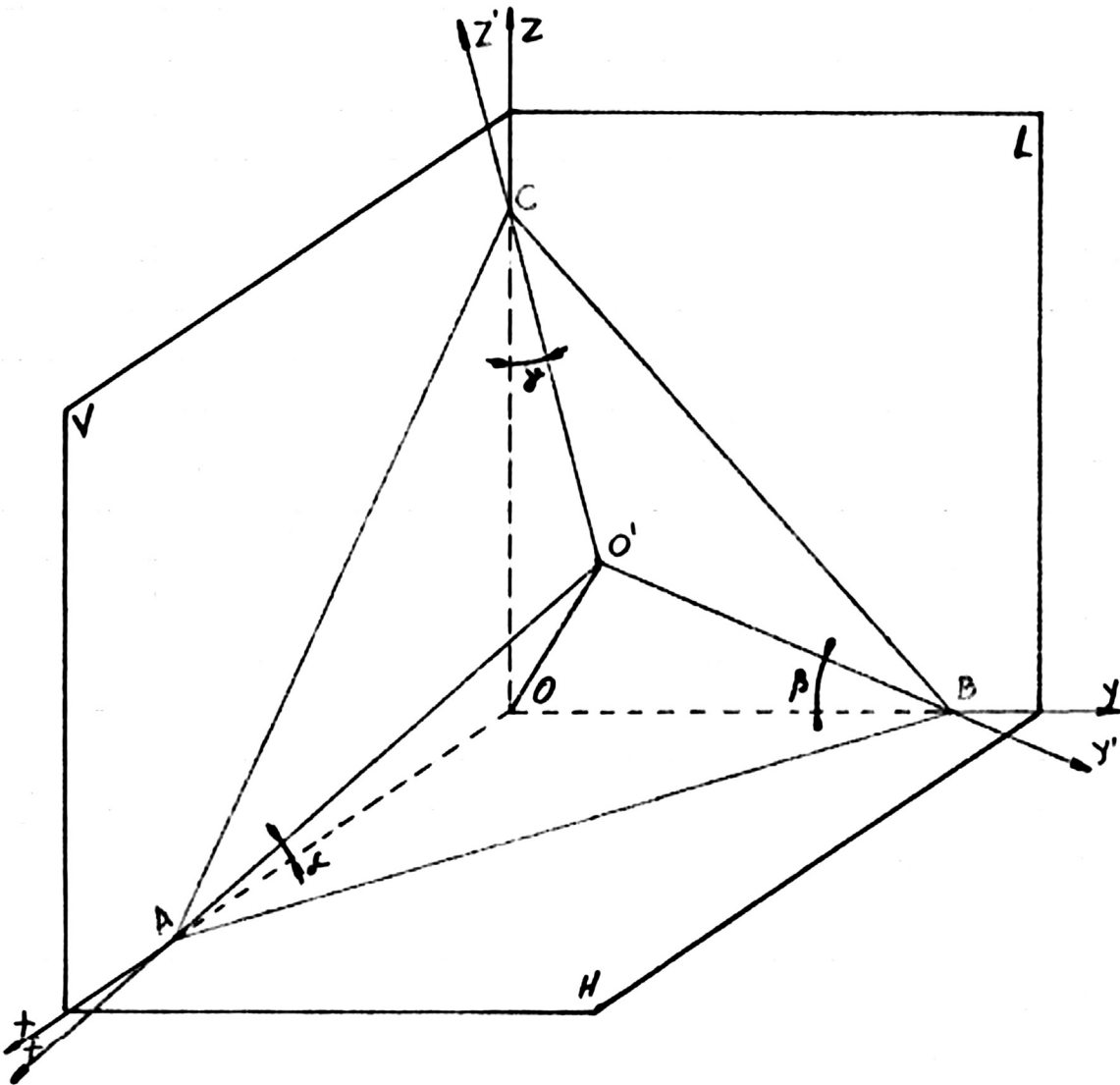
- Planul oarecare „P” pe care se obtine reprezentarea axonometrica, se numeste plan axonometric.

- Dreptele de intersectie dintre planul axonometric si planele fetelor triedrului tridreptunghic de referinta, formeaza un triunghi ABC, numit triunghi axonometric.

- Proiectiile pe planul axonometric ale liniilor de intersectie, ale celor trei plane de proiectie ortogonala, se numesc axe axonometrice ox, oy si oz.

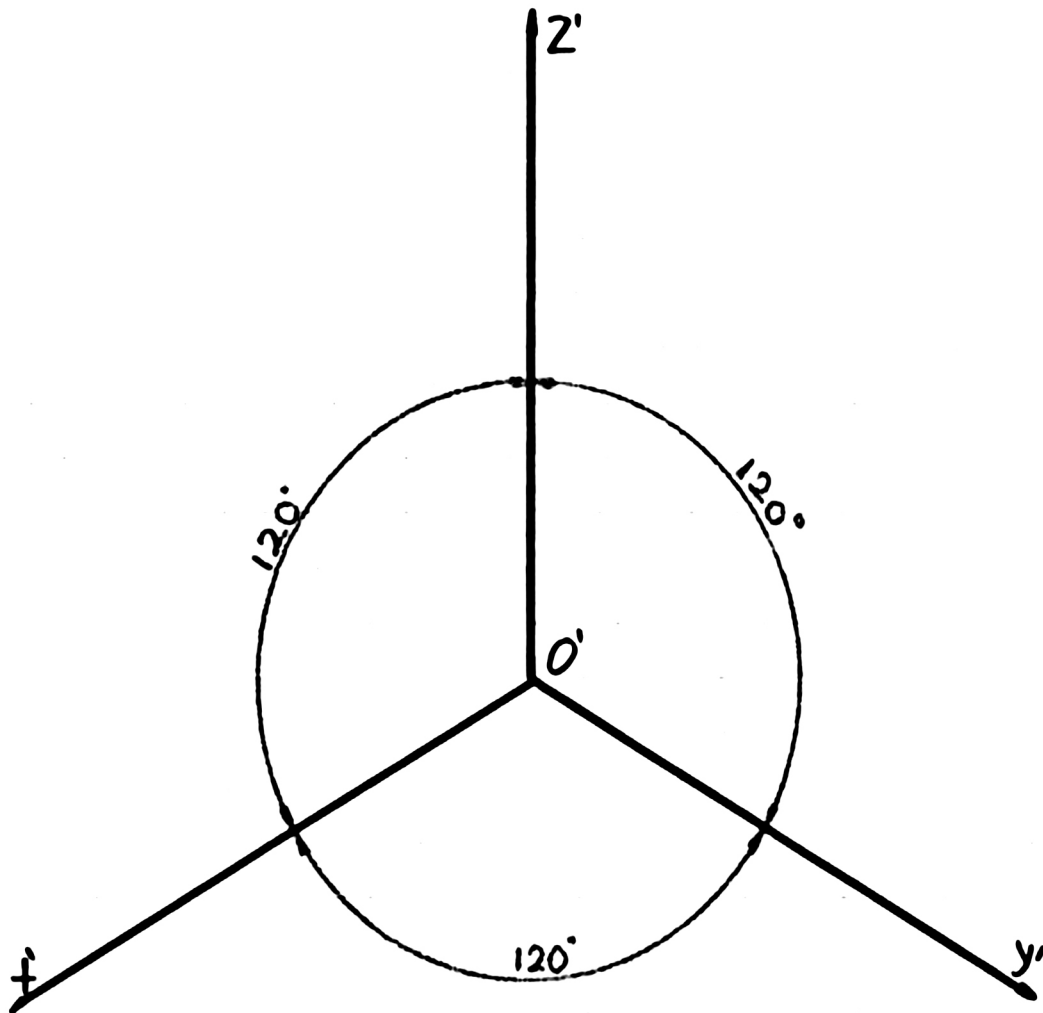
Regulile stabilite prin standardele in vigoare referitoare la reprezentare, cotare, notare a starii suprafetelor, se aplica si in cazul reprezentarilor axonometrice.

a- Determinarea axelor axonometrice: ox,oy si oz



$$\alpha = \beta = \gamma$$

b- Pozitia axelor axonometrice

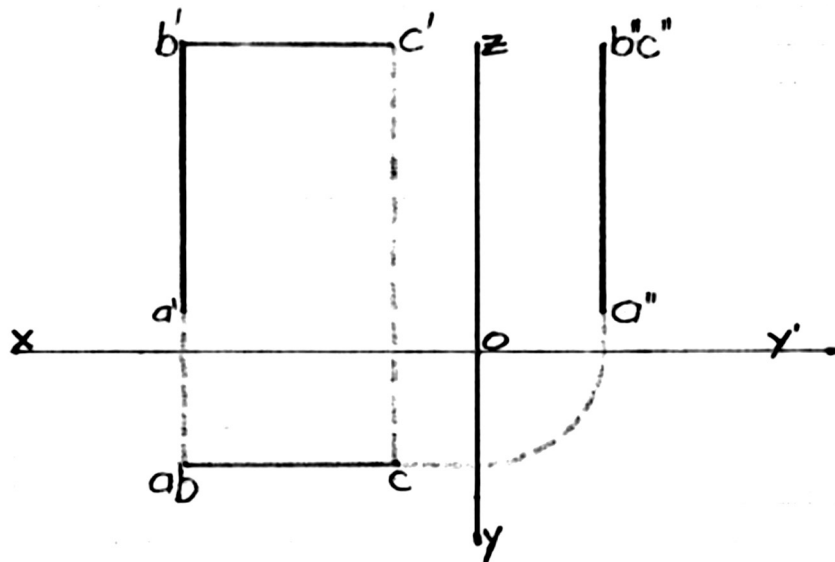


Elementele grafice ale reprezentarii axonometrice izometrice:

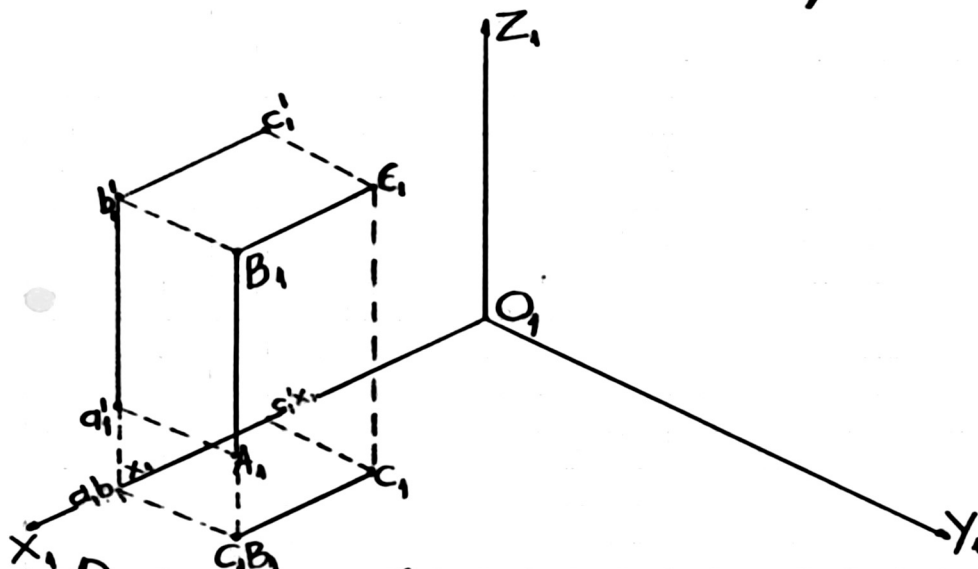
a $\Rightarrow$ triunghiul axonometric si determinarea axelor axonometrice;

b $\Rightarrow$ pozitia axelor axonometrice.

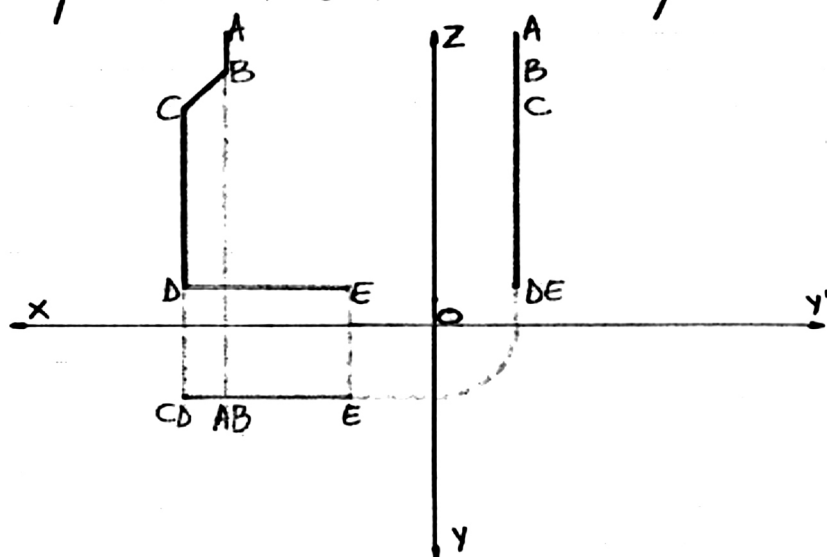
Reprezentarea în epură a dreptelor



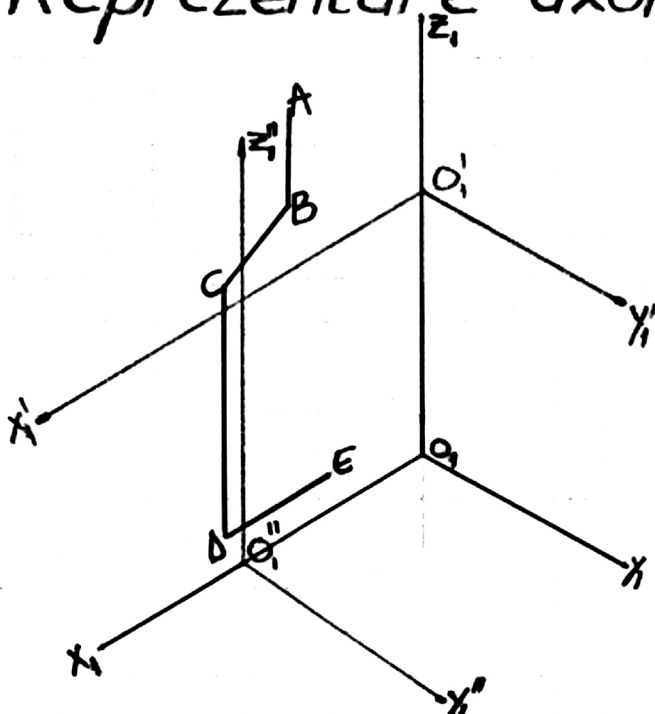
Reprezentarea axonometrică izometrică a dreptelor



Reprezentare în epură

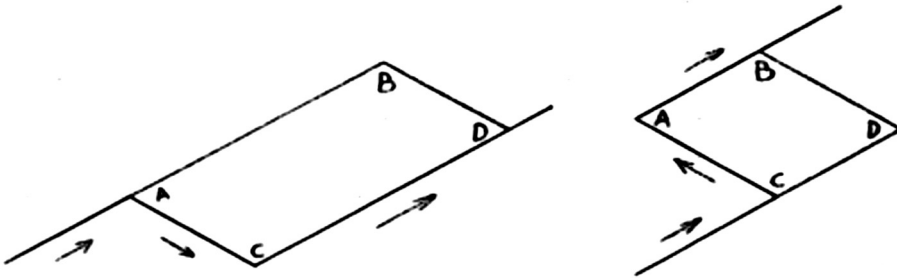


Reprezentare axonometrică



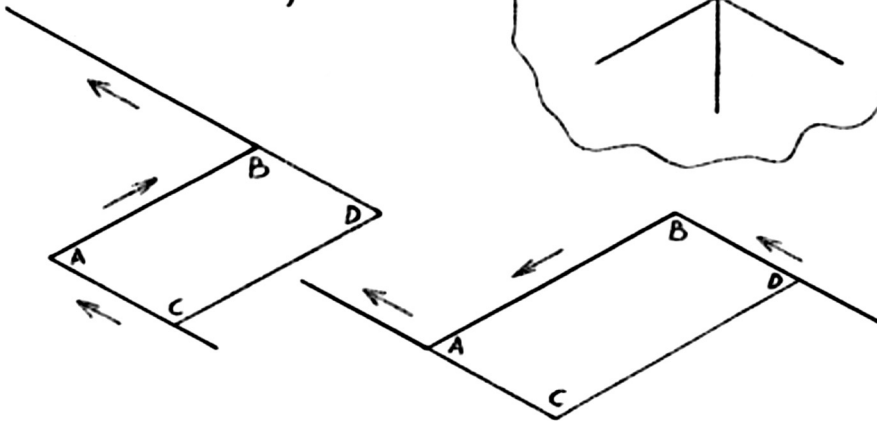
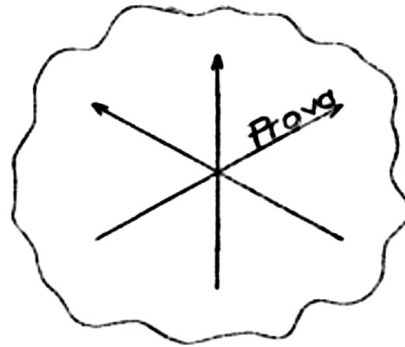
Deviatii de axe (Izometrice)

In plan orizontal $\Rightarrow \chi = 90^\circ$



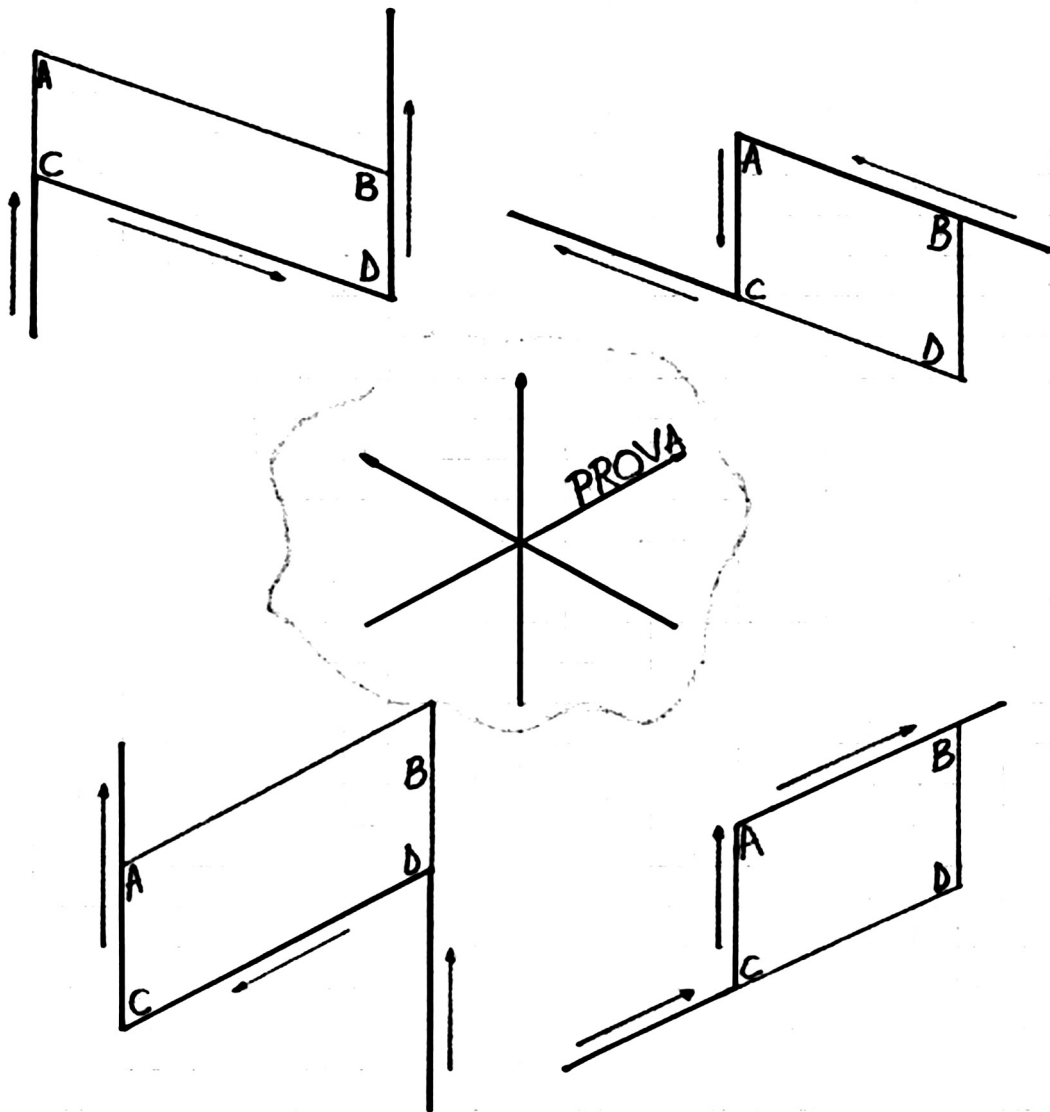
In plan vertical

$\Rightarrow \chi = 90^\circ$



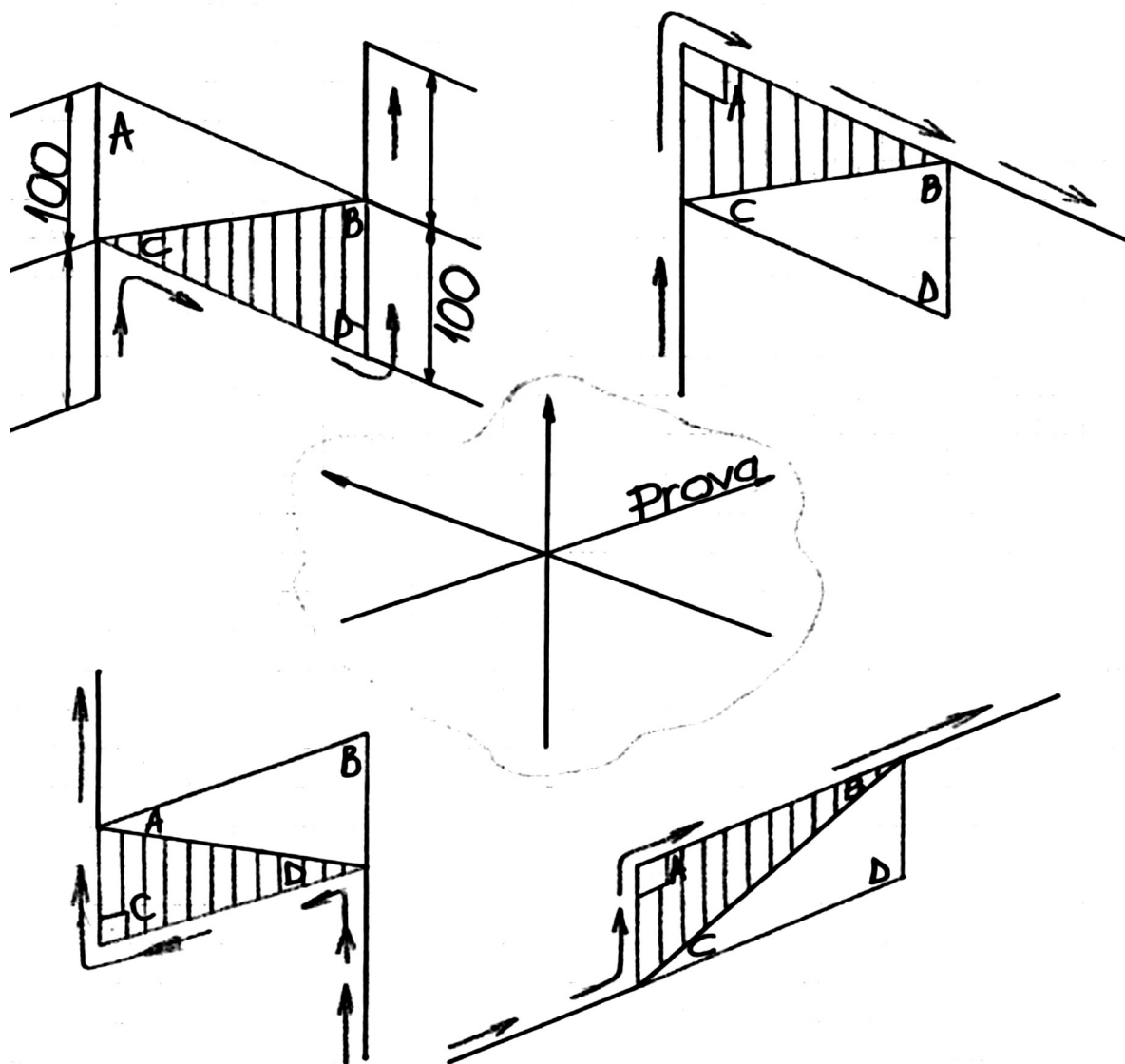
Devieri de axe în proiecția axonometrică

In plan vertical $\Rightarrow \angle = 90^\circ$

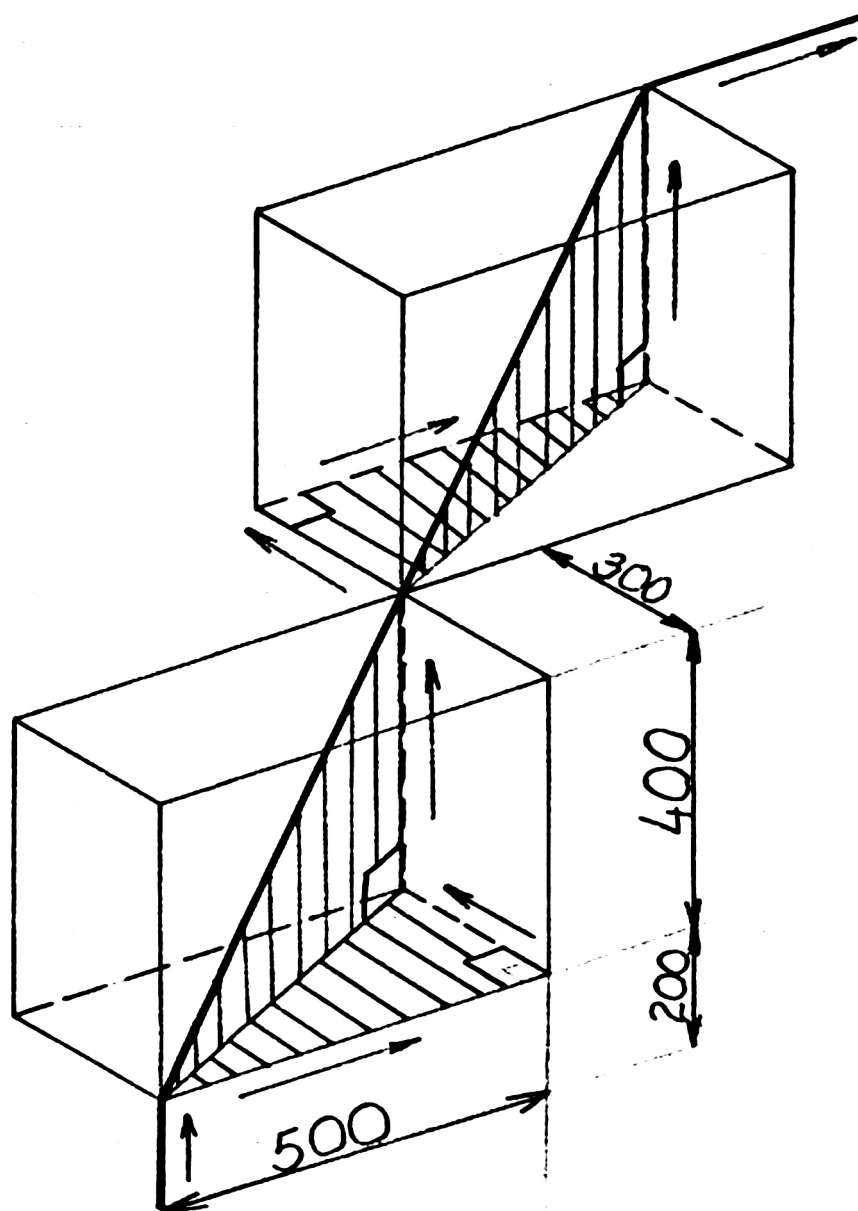


Devieri de axe în proiecția axonometrică

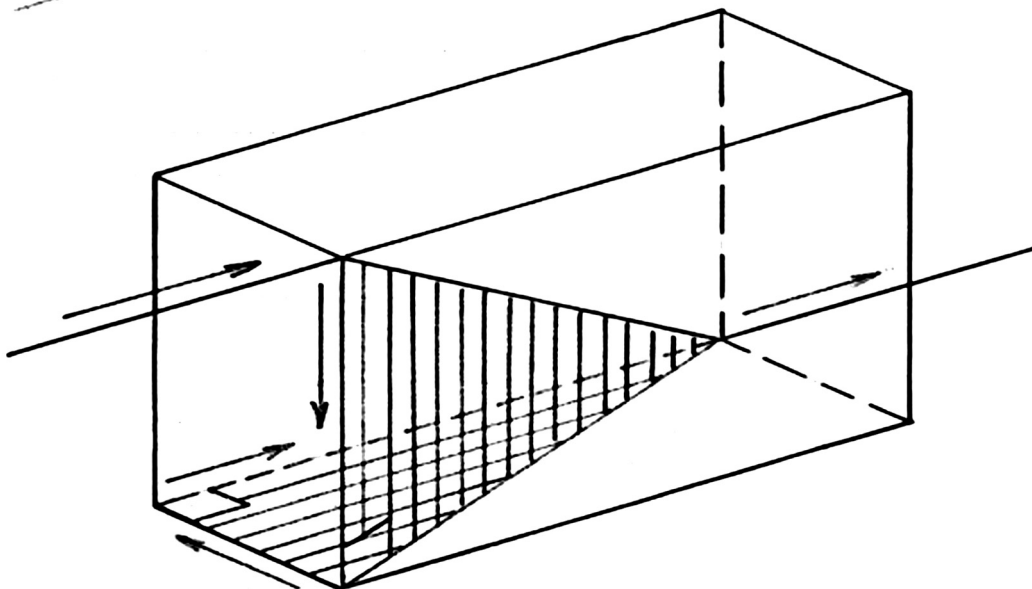
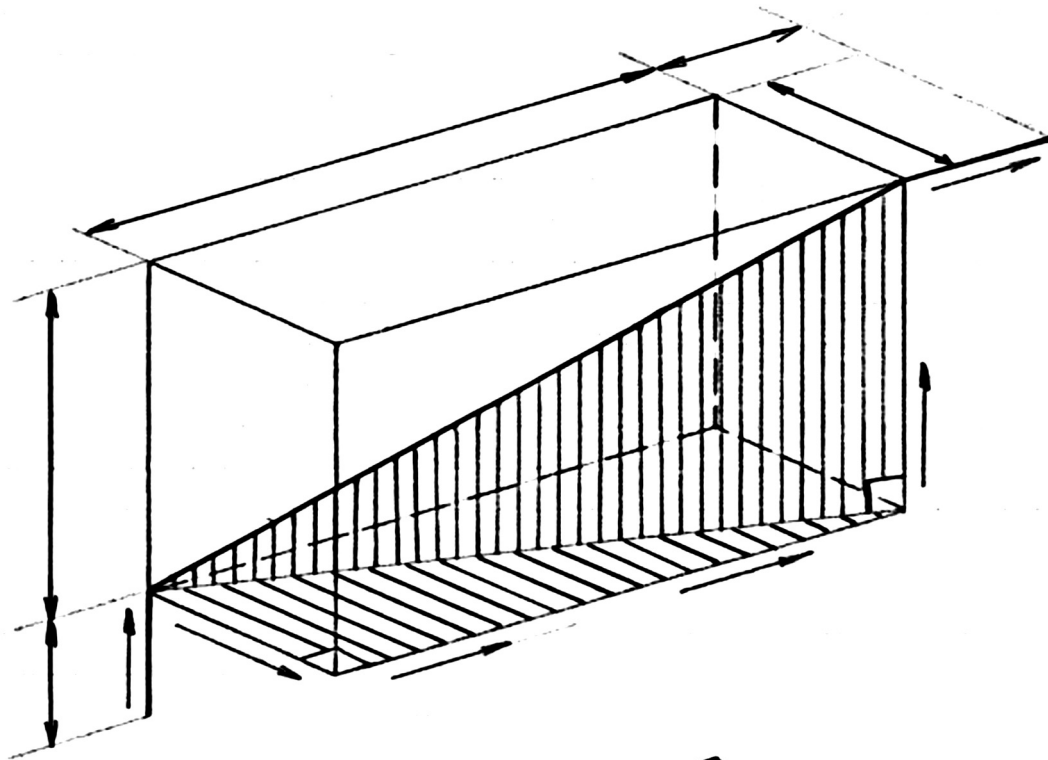
$\angle$ diferit de $90^\circ \Rightarrow$ în același plan



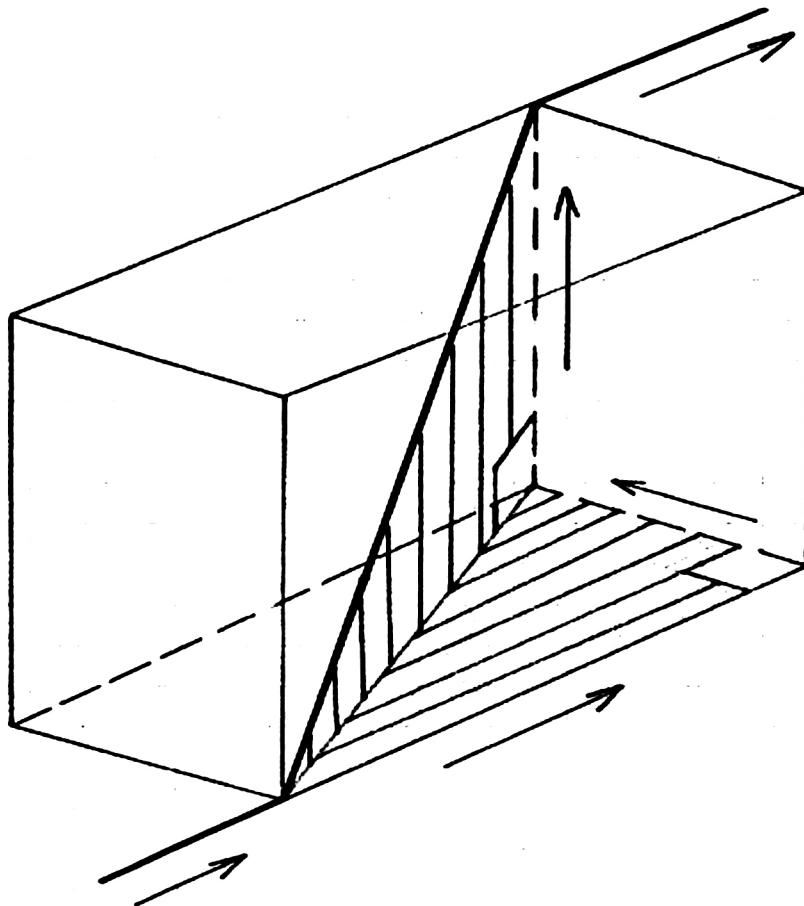
Devieri de axe în spațiu



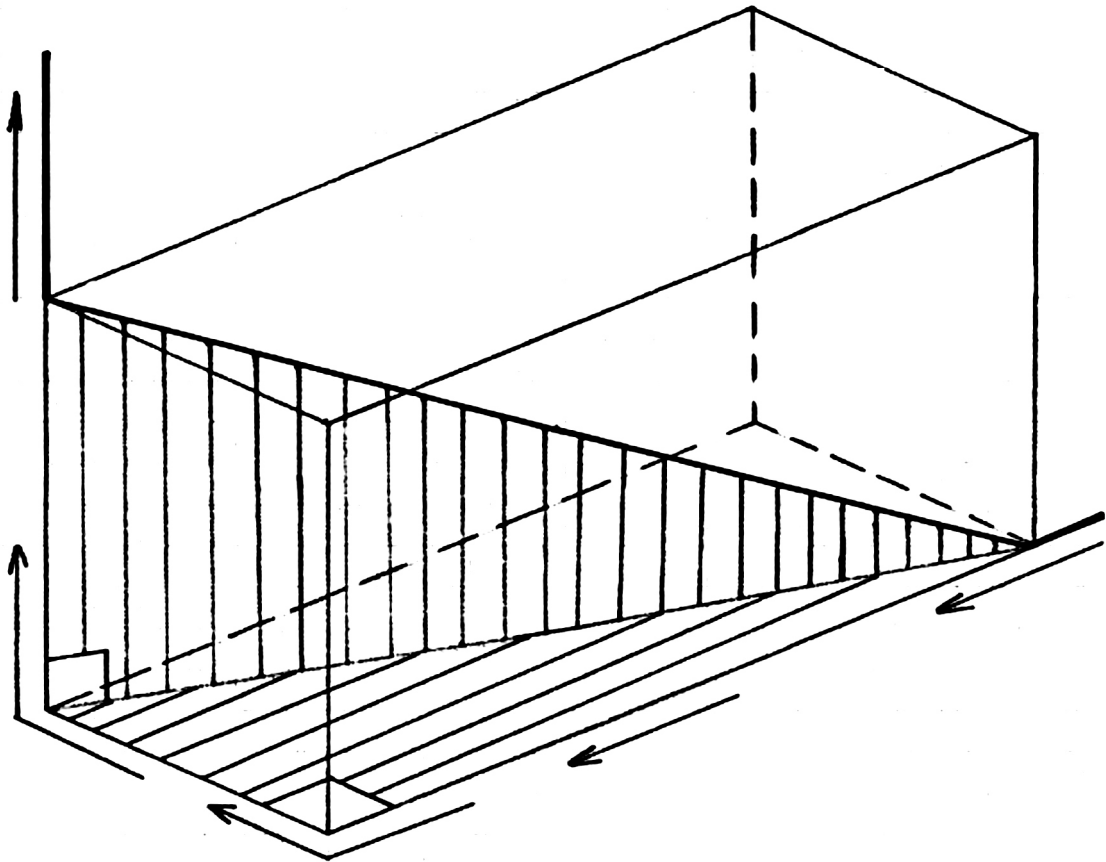
Devieri de axe în spațiu



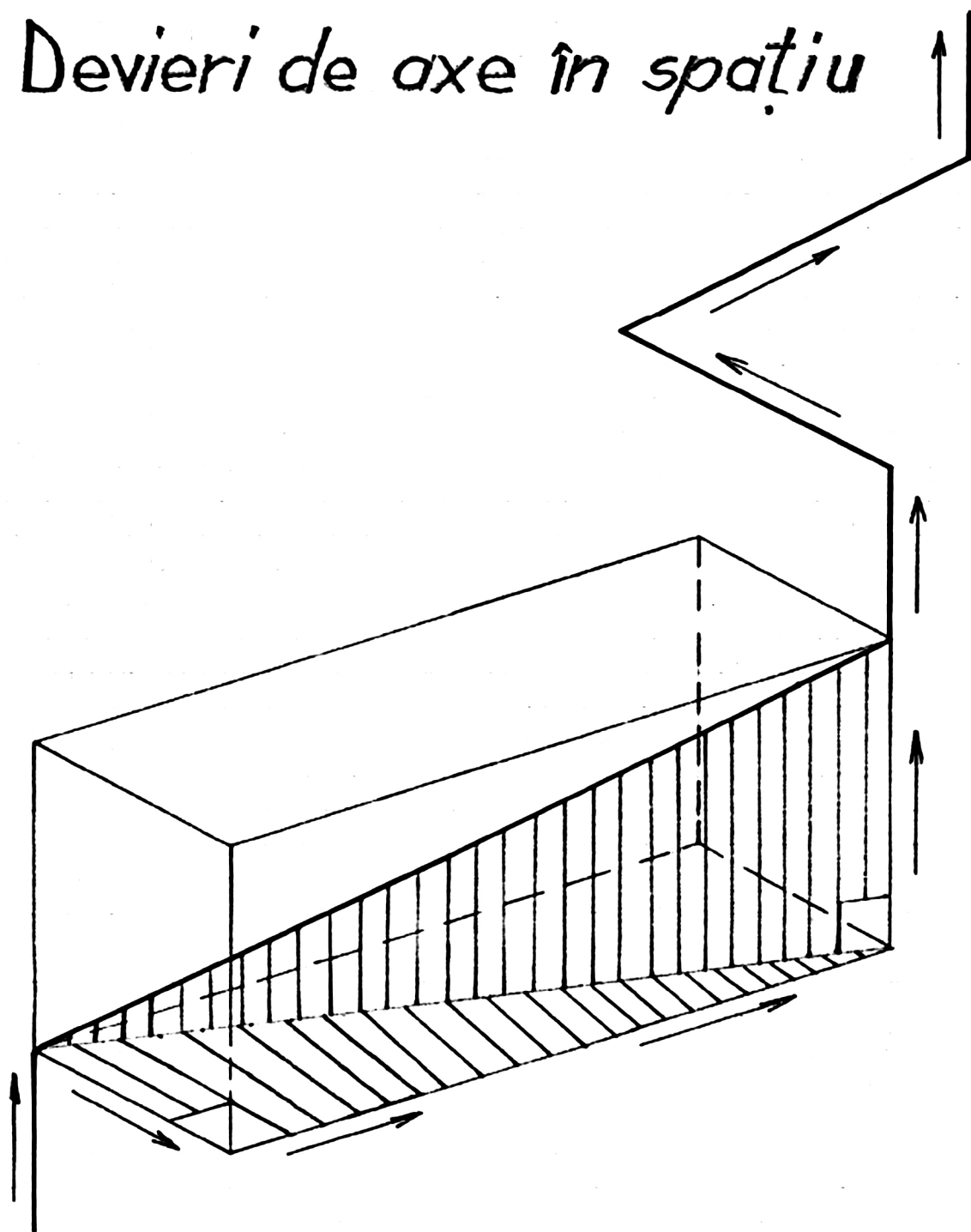
Devieri de axe în spațiu



Devieri de axe în spațiu



Devieri de axe în spațiu

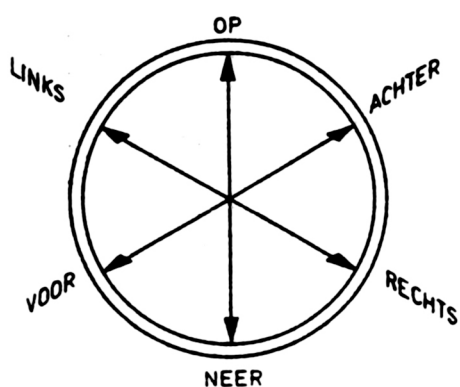


VI.5 - Desene de tevi conform metodei de proiectie izometrica

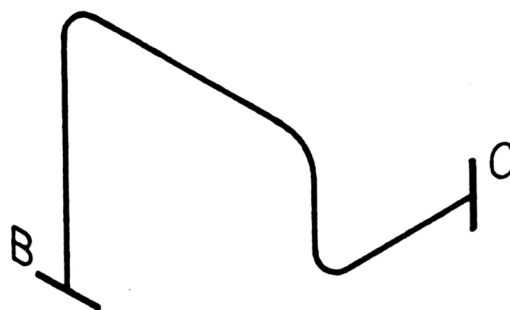
PIESE DE ȚEVI ÎN DOUĂ SUPRAFEȚE (PLANURI)

Țevile desenate izometric redau formele și dimensiunile fără ca pentru aceasta să fie necesare trei sau mai multe proiecții. Aceasta înseamnă o mare economie de timp la operațiile de desenare și se creează o posibilitate de reprezentare în spațiu utilă la fabricarea și montarea sistemelor de țevi. În figura 80 este reprezentat așa numitul ceas izometric. Văzut din direcția săgeții A urmărim piesa de țevă din figura 81 începând cu flanșa B, care este luată drept punct de pornire. Până la primul cot piesa de țevă merge în sus (conform direcției ceasului). Dacă urmărim acum piesa de țevă în continuare și având tot timpul ceasul în fața ochilor atunci vedem piesa de țevă până la cel de al doilea cot care cotește la dreapta. Apoi piesa de țevă cotește în jos până la ultimul cot în spate și termină cu flanșa C.

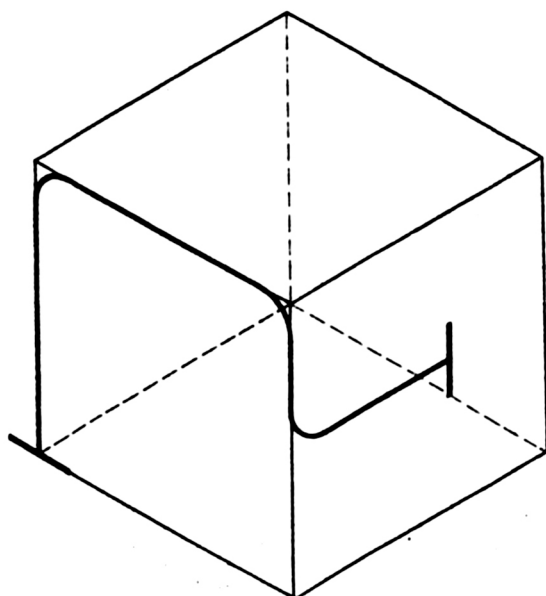
În figura 82 aceeași piesă de țevă este desenată într-un cub, ale căror trei proiecții sunt redată în figura 83.



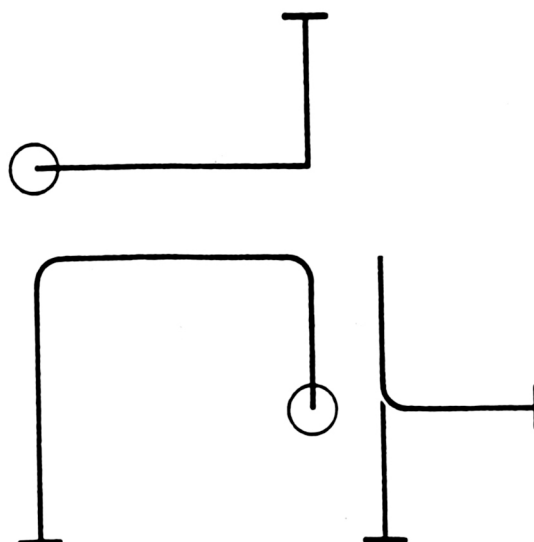
Figuur 80



Figuur 81



Figuur 82

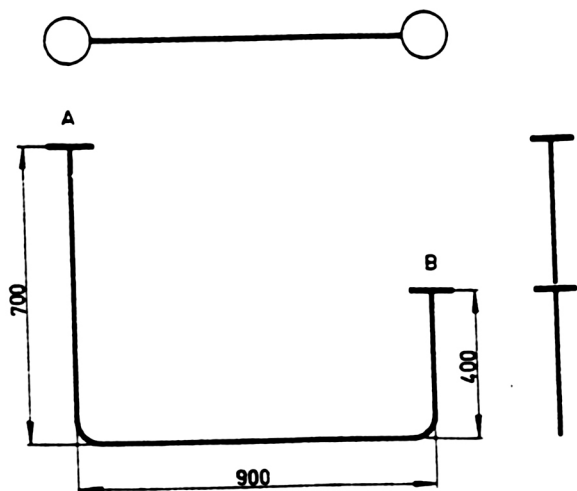


Figuur 83

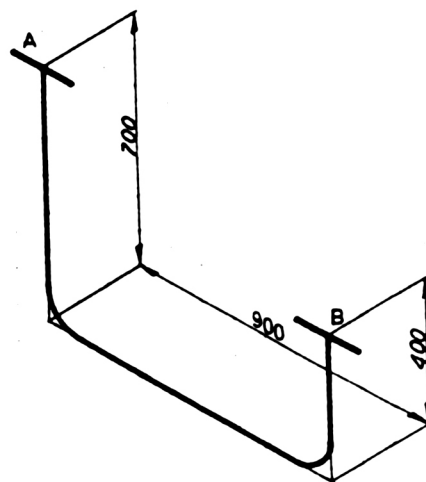
Dacă piesa de țevă din figura 84 trebuie să o desenăm izometric, operațiile decurg după cum urmează.

Se pornește de la vederea din față și se plasează mai întâi flanșa A (vedeți figura 85). Ca gradare la scară se ia fiecare pătrat de pe hârtie izometrică drept 100 mm și de la flanșa A se merge 7 pătrate în jos. Conform vederii din față din figura 84 piesa de țevă cotește acum spre dreapta. Căutăm astfel pe ceas direcția de dreapta și măsurăm în figura 85, 9 pătrate, apoi 4 pătrate în sus și terminăm cu flanșa B. Coturile apărute ascuțit în figura 85 vor fi rotunjite pentru a reda coturile. Dacă am marcat de asemenea lungimile izometrice, desenul izometric este deja încheiat. Pentru ca porțiunile țevă să urmeze direcțiile ceasului, se desenează întotdeauna la divizarea izometrică liniile de măsură de referință și liniile de măsură. Forma spațială a unei piese de țevă va fi și mai bine accentuată de executarea corectă a dimensiunilor. Acum trecem piesa de țevă din figura 86 izometric în desen. În figura 87 mai întâi este desenată flanșa A și apoi porțiunea de țevă care merge spre dreapta peste 8 pătrate. Apoi porțiunea de țevă care merge în jos peste 7 pătrate. Până acum am utilizat întotdeauna numai datele din proiecția din față. Pentru a ști cum merge mai departe piesa de țevă, trebuie să consultăm vederea din dreapta. Din aceasta rezultă porțiunea de țevă cotește 500 mm spre spate. În figura 87 măsurăm astfel în direcția spre spate 5 pătrate pentru a termina cu flanșa B.

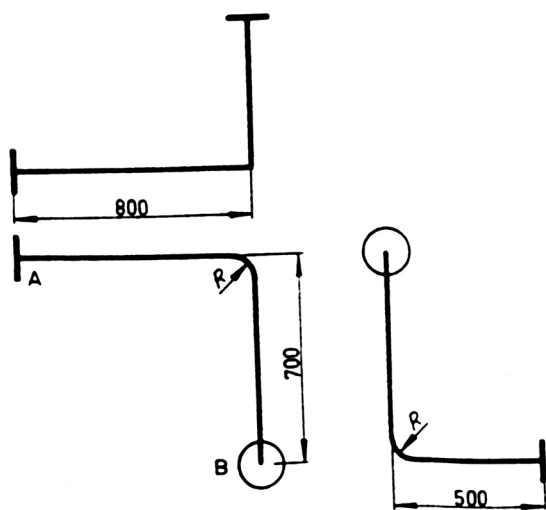
Apoi coturile se rotunjesc se desenează gradul de îndoire și se amplasează dimensiunile.



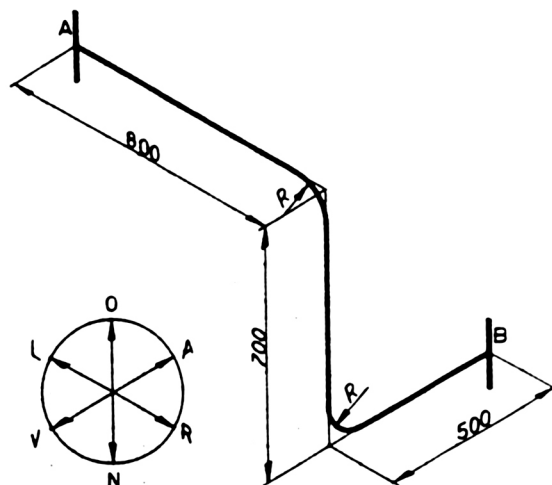
Figuur 84



Figuur 85



Figuur 86

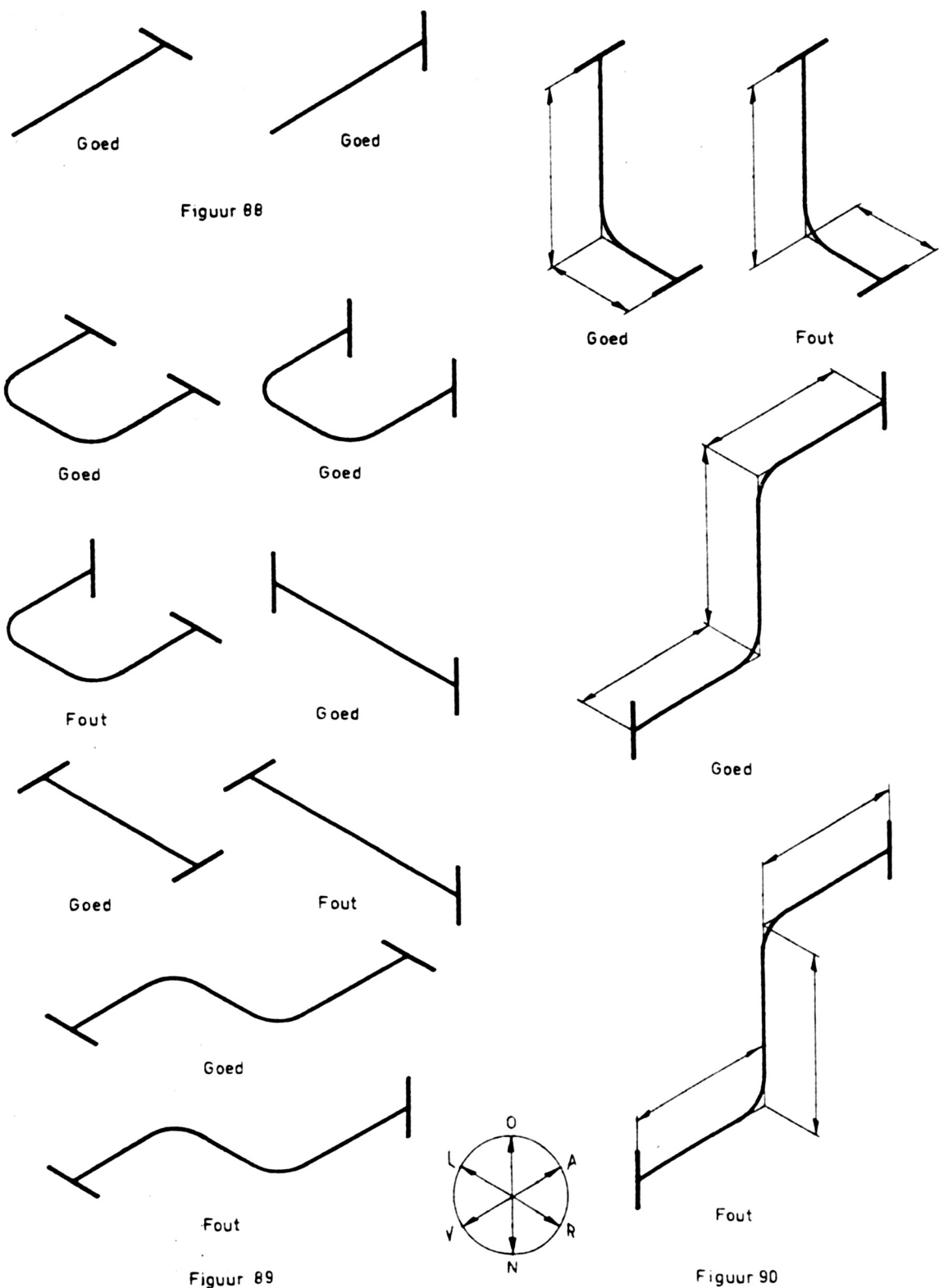


Figuur 87

O flanșă a unei țevi desenate izometric, poate fi desenate în două direcții în același mod (vedeți figura 88). Amândouă modurile sunt bune, dacă toate flanșele amplasate la fel pe o țevă vor fi desenate în aceeași poziție (vedeți figura 89).

Figura 90 prezintă exemple de dimensionare bune și greșite.

Din exemplele prezentate până acum rezultă că fiecare porțiune de țevă desenate izometric după o anumită direcție de ceas și trecând la o altă direcție de cea în realitate formează un unghi de 90 de grade față de direcția sa inițială. Direcțiile de ceas: față, spate, stânga și dreapta se află în planul orizontal. Direcțiile sus și jos în planul vertical.



goed = bine
fout = greșit

Teme:

Toate coturile care apar în teme sunt de 90 de grade.

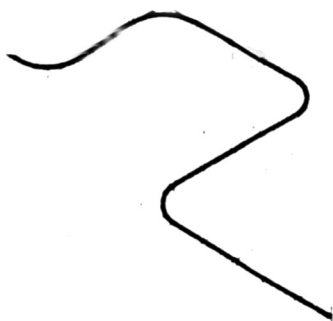
1. Desenați la piesele de țevă din figura 91 simbolurile de flanșă. Amplasați de asemenea la acestea liniile de măsură și liniile de măsură de referință (nu completați nici un fel de dimensiuni).

2. Desenați izometric piesa de țevă conform figurii 922. Adoptați 100 mm pentru un pătrat. Indicați de asemenea dimensiunile necesare.

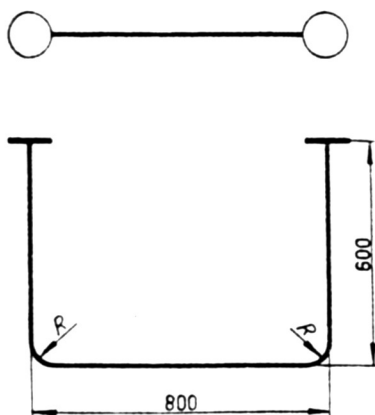
3. Piesa de țevă desenată izometric conform figurii 93 este așezată într-un plan. Desenați la scara 1:10 proiecția din față și din dreapta. Luați flanșa A ca punct de plecare și puneți pe proiecții dimensiunile necesare.

4. Piesa de țevă conform figurii 94 este așezată în două planuri. Desenați la scara 1:10 proiecția din față și din dreapta cu flanșa A ca punct de plecare. Amplasați dimensiunile necesare.

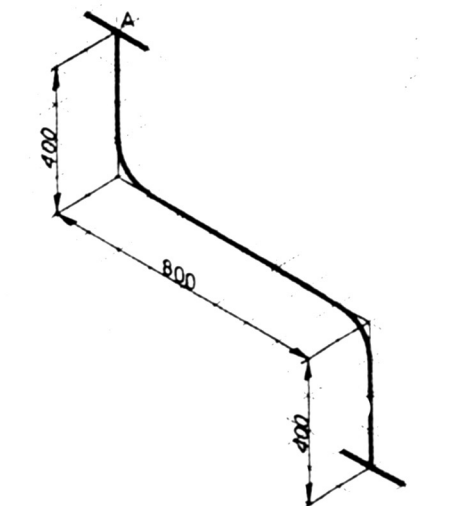
5. Desenați la scara 1:10 pentru piesa de țevă așezată în două planuri conform figurii 95 proiecția din față, sus și dreapta. Determinați singuri punctul de pornire și amplasați de asemenea dimensiunile



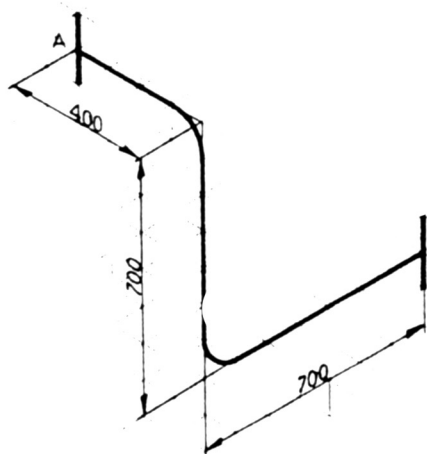
Figuur 91



Figuur 92



Figuur 93



Figuur 94



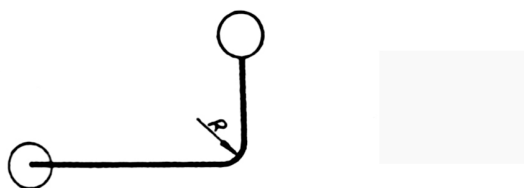
Figuur 95

6. Desenați izometric piesa de țevă conform figurii 96. Adoptați 50 mm pentru un pătrat. Amplasați dimensiunile necesare.

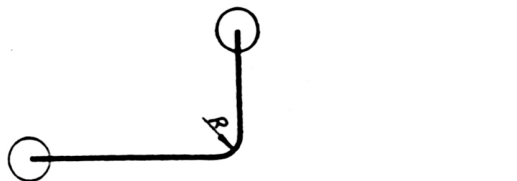
7. Desenați izometric piesa de țevă conform figurii 97, Adoptați 50 mm pentru un pătrat. Amplasați dimensiunile necesare.

8. Desenați izometric piesa de țevă conform figurii 98. Adoptați 50 mm pentru un pătrat. Amplasați dimensiunile necesare.

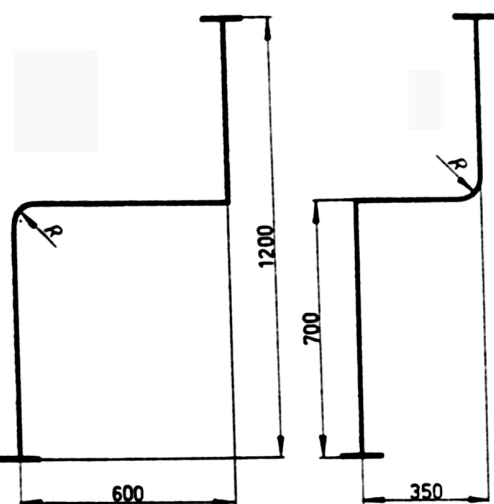
9. Desenați la scara 1:10 pentru piesa de țevă conform figurii 99 proiecțiile din față, sus și dreapta, amplasați dimensiunile necesare.



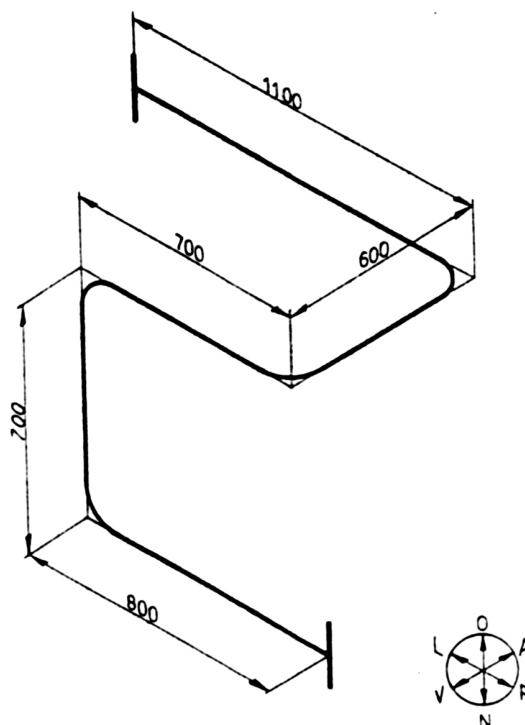
Figuur 96



Figuur 97



Figuur 98



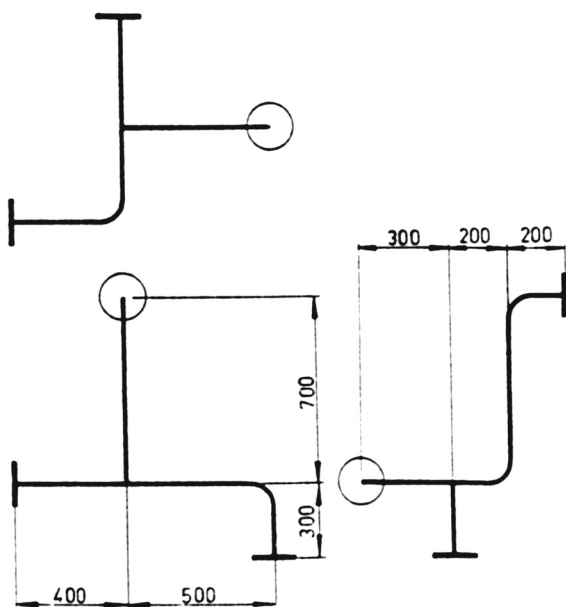
Figuur 99

PIESE DE ȚEAVĂ AȘEZATE ÎN MAI MULT DE DOUĂ PLANURI

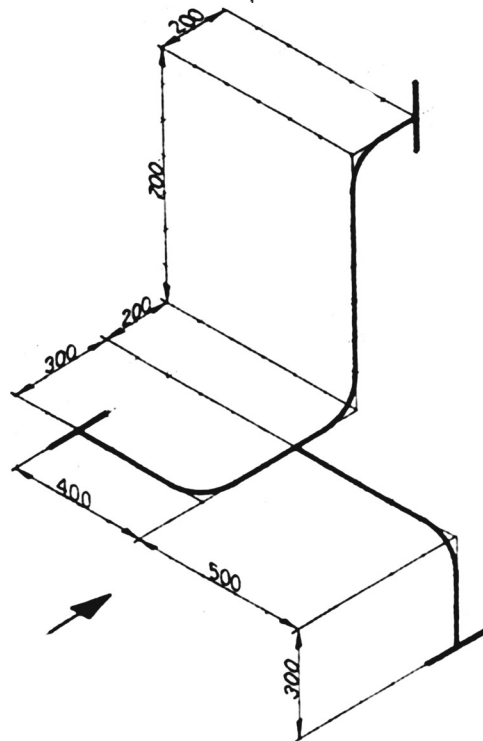
În figura 101 este desenată o piesă de țeavă care este așezată în mai mult de două planuri. Cele trei proiecții le găsim în figura 100. Săgeata dă direcția din care proiecția din față este preluată. Când vrem să desenăm izometric piesa de țeavă redată în trei proiecții în figura 102, luăm flanșa A drept punct de pornire deoarece o putem vedea direct în vederea din față că din această flanșă pleacă la început la stânga și apoi în sus.

Dimensiunile pentru ambele direcții sunt respectiv 200 și 800 mm. Aceste linii putem deci, să le desenăm la scară. Traseul de mai departe al piesei de țeavă rezultă clar din proiecția de dreapta, anume 400 mm spre spate și apoi 500 mm în jos.

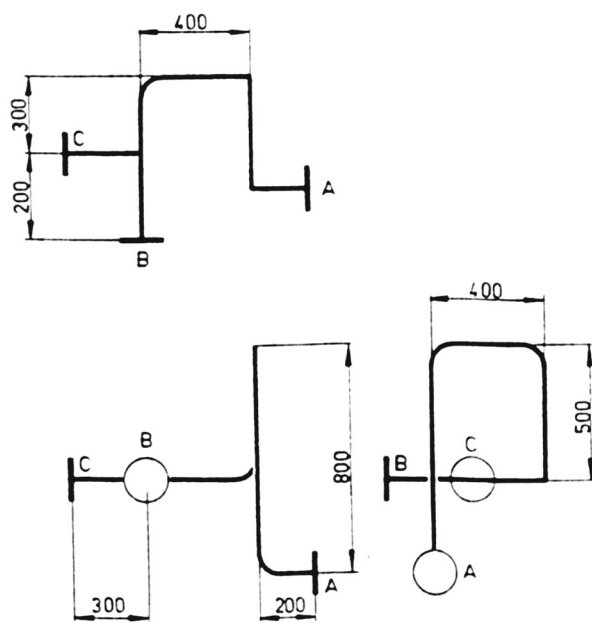
De asemenea aceste două dimensiuni le punem apoi în direcția corectă a ceasului. Vederea de sus arată o cotitură spre stânga și apoi spre în față, de respectiv 400 și 500mm. Acum putem desena flanșa B. Din cele trei proiecții rezultă mai departe că flanșa C este amplasată pe trunchi scurt care este deviat spre stânga. Dimensiunile înscrise completează desenul izometric al țevii.



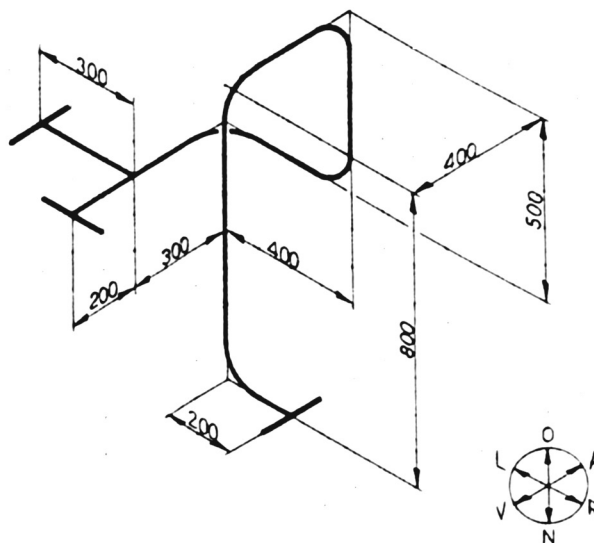
Figuur 100



Figuur 101



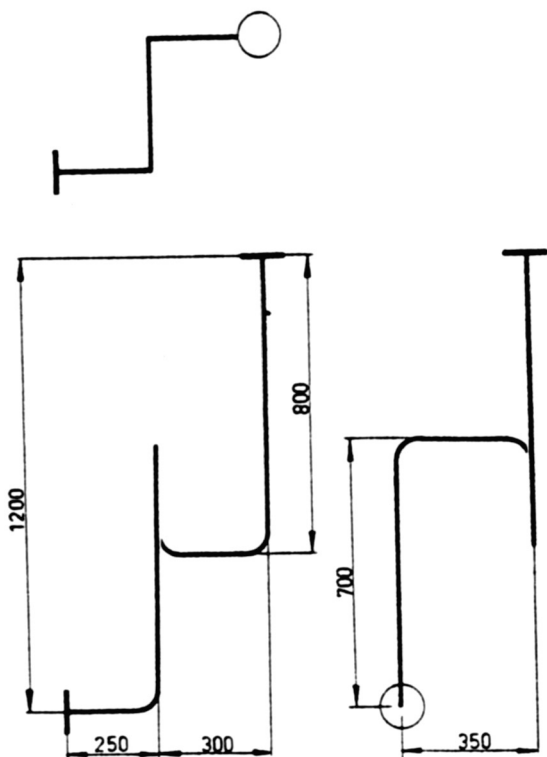
Figuur 102



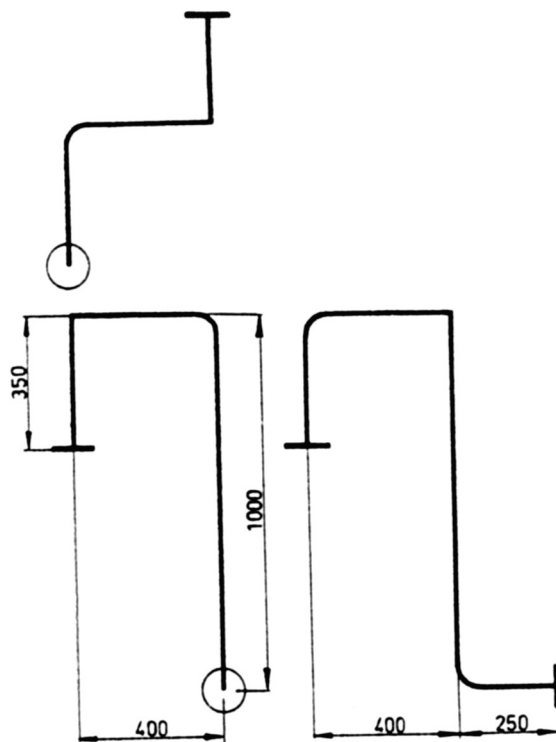
Figuur 103

Teme:

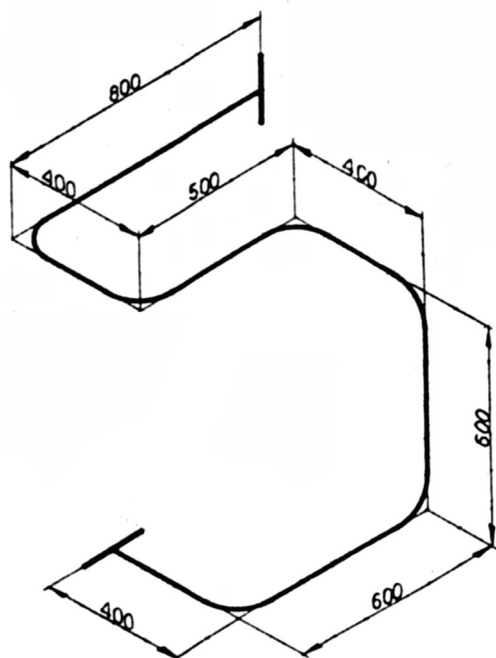
1. Desenați izomeric piesa de țevă conform figurii 1004. Indicați la aceasta și la următoarele teme de desen de asemenea și dimensiunile necesare. Adoptați 50mm pentru un pătrat



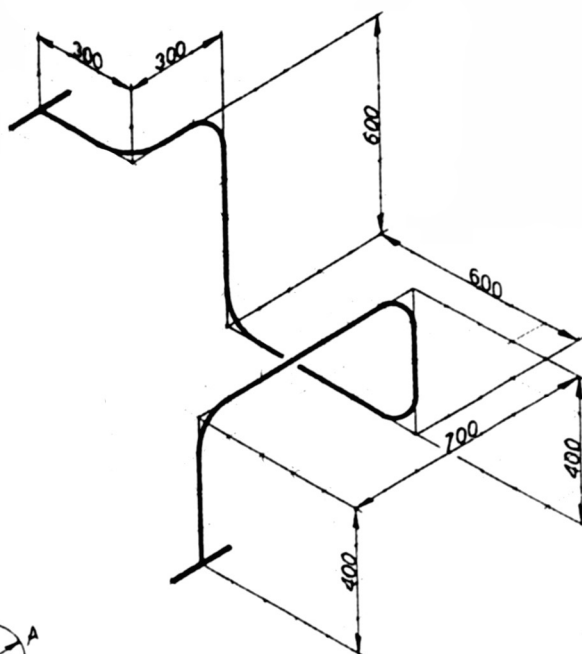
Figuur 104



Figuur 105



Figuur 106



Figuur 107

2. Desenați piesa de țevă conform figurii 108 în proiecții din față, de sus și dreapta la scară 1:10.
3. Desenați izometric piesa de țevă conform figurii 109. Adoptați 50mm pentru un pătrat.
4. Desenați pentru piesa de țevă conform figuri 110 proiecțiile din față, de sus și dedesubt, precum și proiecțiile din dreapta și stânga la scara 1:10
5. Desenați pentru piesa de țevă conform figurii 111 proiecțiile din față, de sus și dedesubt precum și proiecțiile de dreapta și stânga la scara 1:10

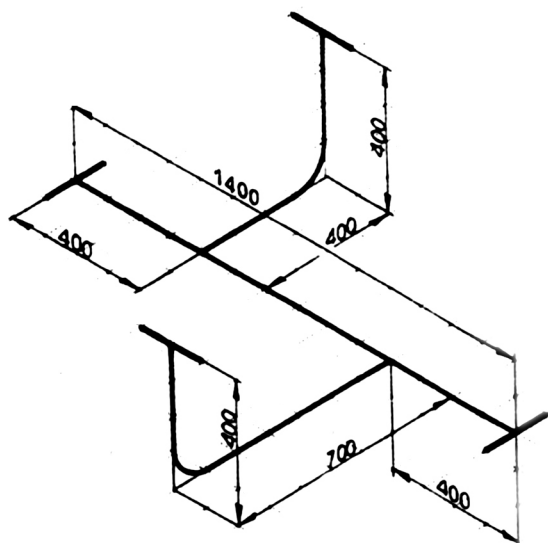


Figura 108

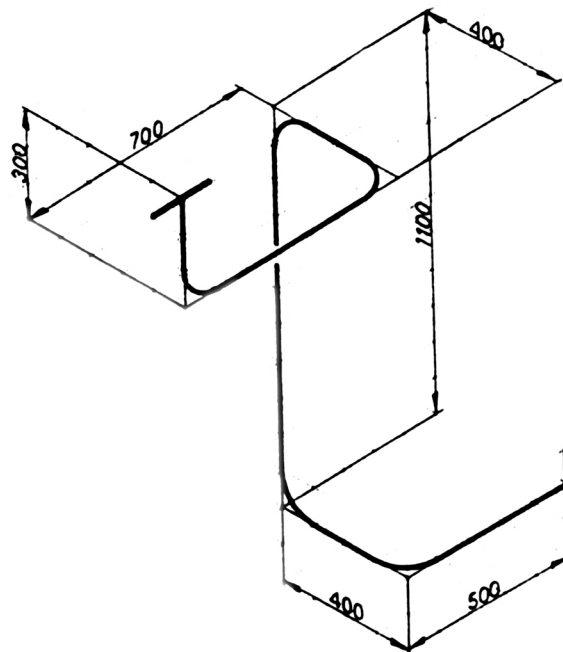


Figura 110

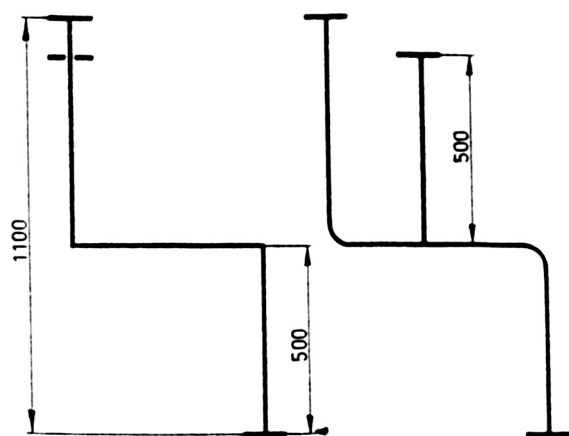
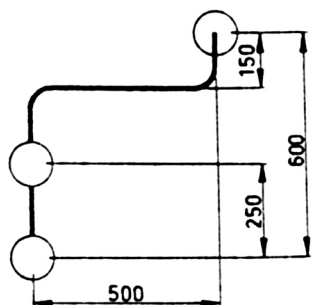


Figura 109

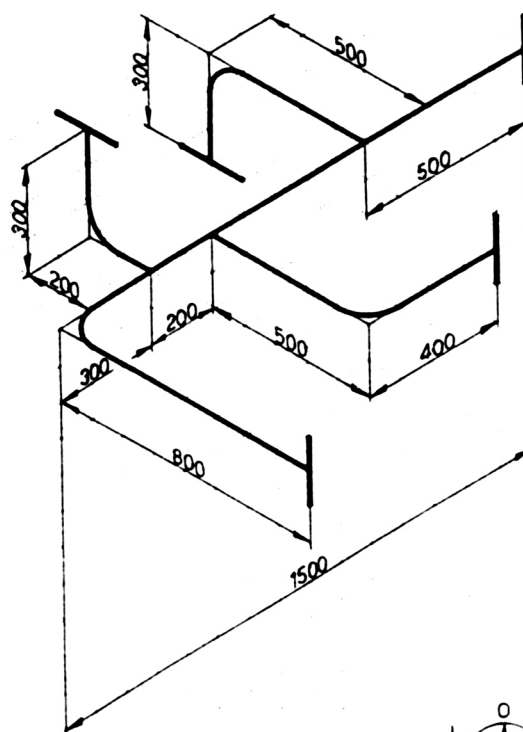
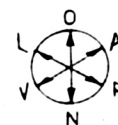
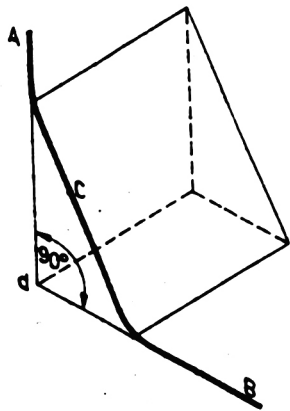


Figura 111

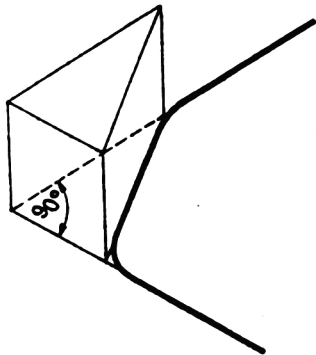


PORTIUNI DE TEVI LA DIFERITE UNGHIURI

Dacă prelungim liniile axiale ale porțiunilor de țevă A și B din figura 112 până în punctul D, se formează un unghi imaginar de 90 de grade. Acest unghi se află în afara porțiunilor de țevă. Pentru clarificare se spune că unghiul de 90 de grade este creat de porțiunea oblică C. Vederea din față a acestei piese de țevă, așezate în plan vertical, este reprezentată în figura 113. Proiecția izometrică este dată în figura 114.



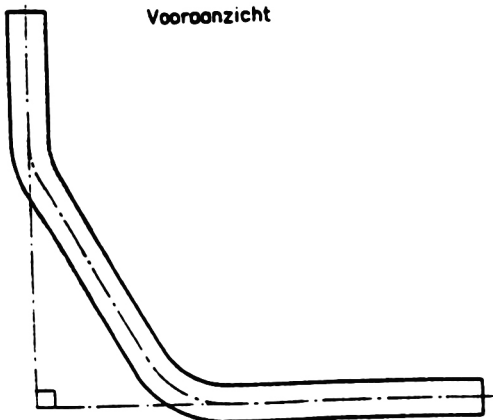
Figuur 112



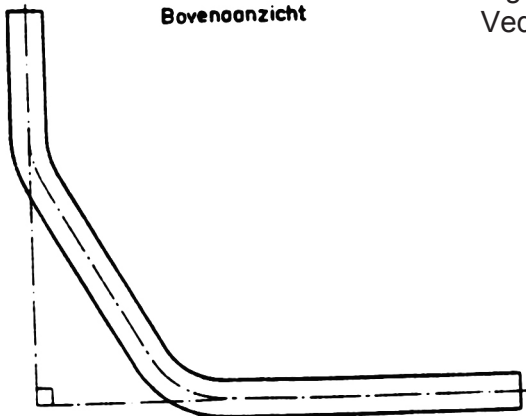
Figuur 115

Figura 113
 Vedere din față

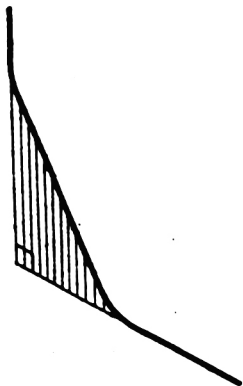
Figura 114
 Figura 115
 Figura 116
 Vedere de sus



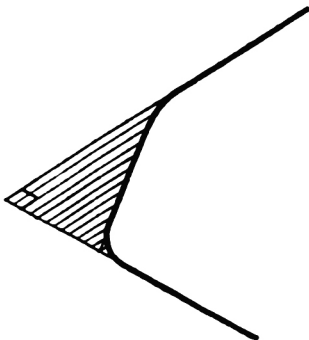
Figuur 113



Figuur 116



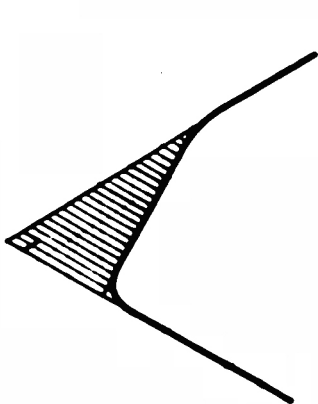
Figuur 114



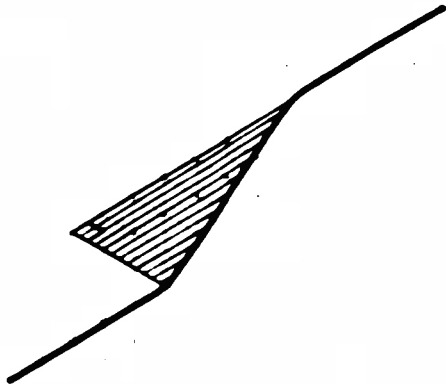
Figuur 117

La unghiurile formate în plan orizontal, liniile hașurate se desenează paralele cu direcțiile de ceas ale planului orizontal.

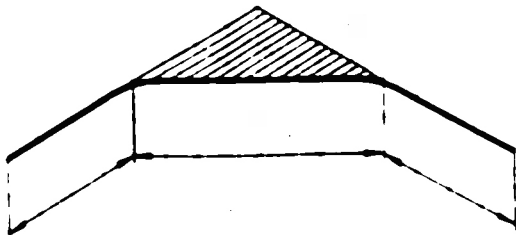
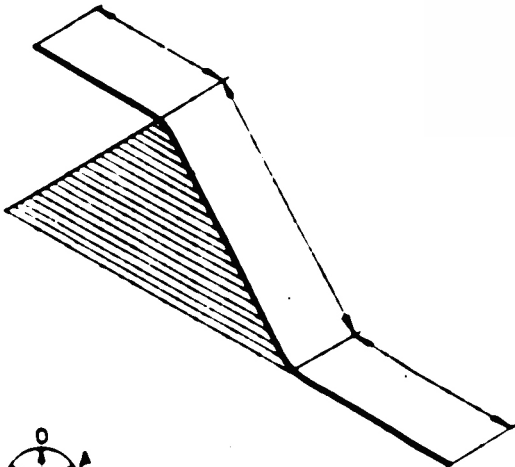
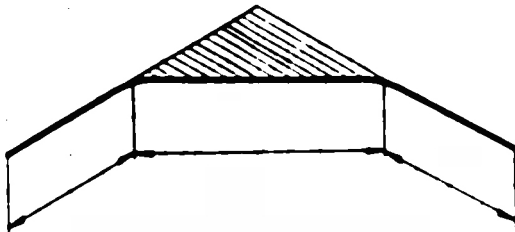
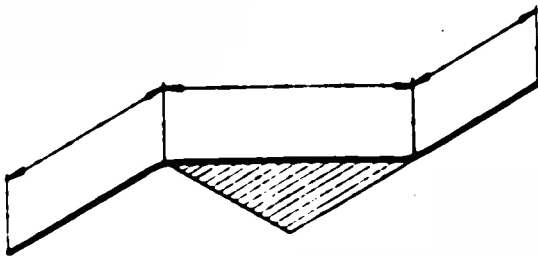
Din aceasta rezultă că liniile hașurate din figura 117 pot fi desenate de asemenea paralel cu direcția de ceas dreapta (sau respectiv stânga) (vedeți figura 118). Dacă o porțiune de țevă merge după un unghi creat în plan orizontal direct din nou în direcția sa inițială, atunci liniile hașurate se desenează paralel cu direcția. Un astfel de exemplu este dat de cotul plan S din figura 119. În figura 120 sunt date încă vreo câteva exemple de hașurare în plan orizontal.



Figuur 118

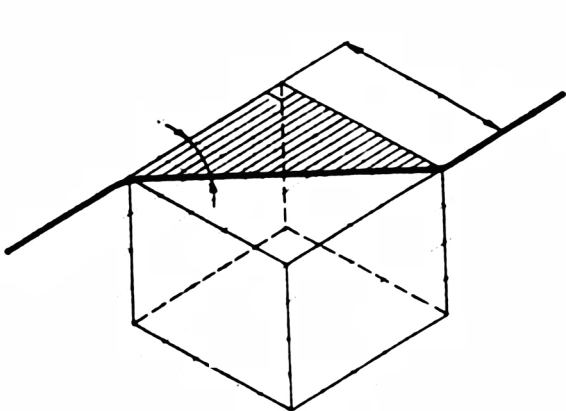


Figuur 119



Figuur 120

Dacă comparăm între ele figurile 121 și 123 putem observa că ambele piese de țevă sunt desenate la fel; se deosebesc însă în modul de execuție al fiecăreia. Piesa de țevă din figura 121 se află în planul orizontal. Unghiul creat de 90 de grade este hașurat orizontal. Piesa de țevă din figura 123 se află însă în plan vertical. Aici unghiul creat de 90 de grade este hașurat vertical. În proiecțiile izometrice ale celor două piese de țevă (vedeți figurile 122 și 124) aceste suprafețe hașurate sunt mutate. Prin aceasta se determină așezarea corectă a pieselor de țevă.



Figuur 121

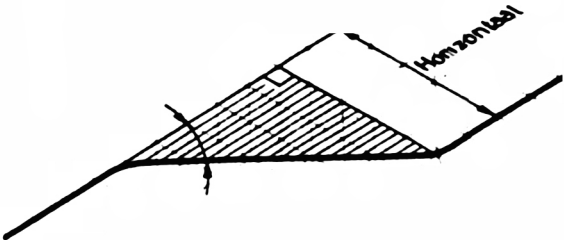
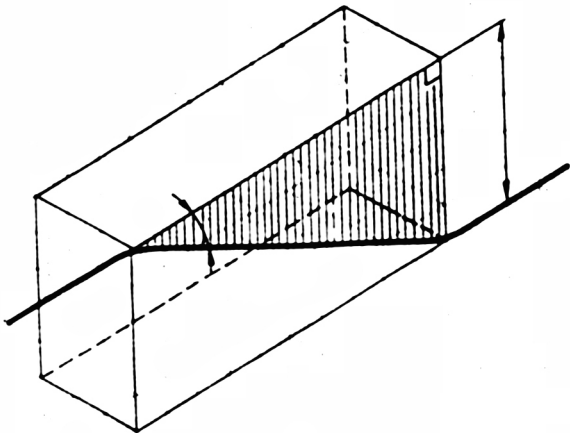


Figura 122

Figura 121
Figura 122
Orizontal



Figuur 123

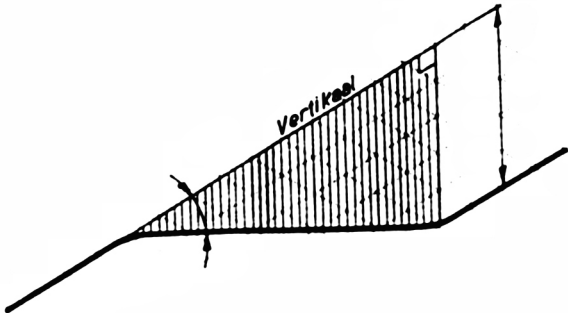


Figura 124

Figura 123
Figura 124
Vertical



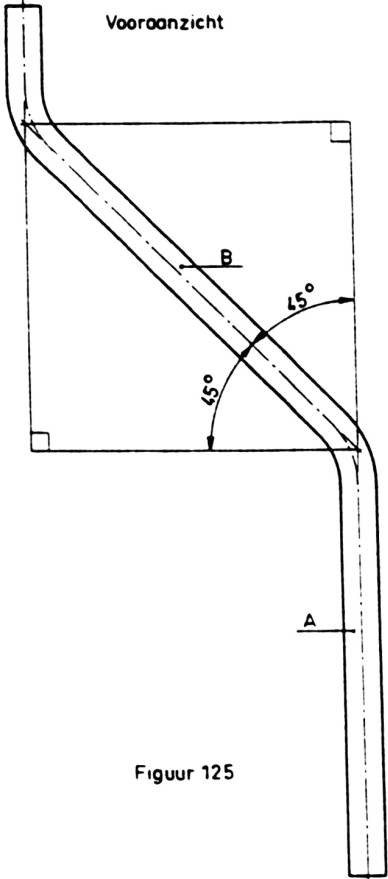
În figura 125 este redată o piesă de țevă în vedere din față, aceasta fiind așezată în plan vertical. Porțiunea scurtă de țevă B formează împreună cu porțiunea lungă de țevă A un unghi de 45 de grade. Pentru clarificare aici s-a desenat un dreptungh cu linii subțiri, la care linia axială a porțiunii scurte de țevă B constituie diagonală. În figura 126 vedem o piesă de țevă desenată izometric. Diagonală în dreptunghi este formată de porțiunea scurtă de țevă B. Printr-un unghi creat de 90 de grade hașurat vertical se determină poziția corectă a porțiunii scurte de țevă B, vedeți figurile 127 și 129, care sunt amândouă corecte.

Cotul de 180 de grade în piesa de țevă din figura 129 este amplasată în cotul din dreapta, care este redat printr-o linie subțire.

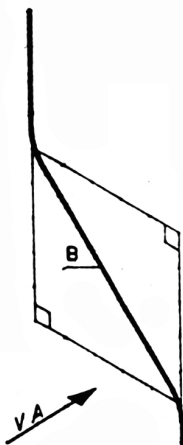
Pentru a reda această piesă de țevă izometric, desenăm mai întâi acest cot de dreapta pe hârtie izometrică (vedeți figura 130). Apoi luăm în mijlocul liniei de jos punctul m și putem de acolo să desenăm o linie curbă care redă un cot de 180 de grade. Punctul cel mai înalt al acestei linii curbe se află pe verticală deasupra punctului m (vedeți figura 131). După ce porțiunile drepte de țevă sunt desenate și sunt amplasate dimensiunile, trebuie hașurate vertical cele două unghiuri de 90 de grade, care sunt create de cotul de 180 grade în unghiul drept (vedeți figura 132).

Figura 125
Vedere din față

Figura 126
Figura 127
Figura 128
Figura 129
Vedere din față



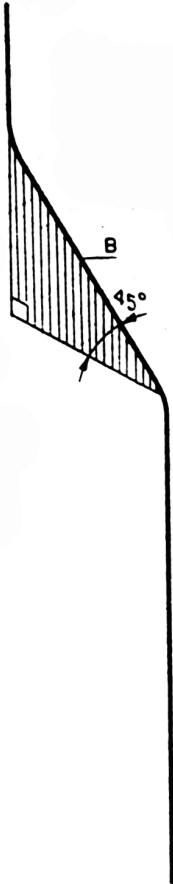
Figuur 125



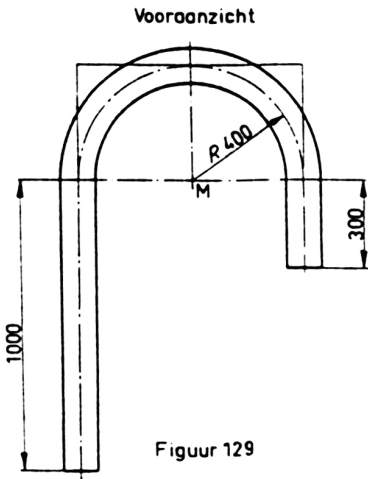
Figuur 126



Figuur 127



Figuur 128

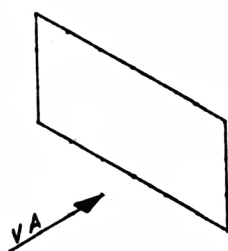


Figuur 129

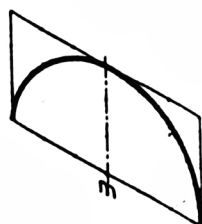


Pe piesa de țevă verticală din figura 133 este arătat un trunchi scurt de 30 de grade. La direcțiile de ceas din spate și dreapta sunt desenate două unghiuri drepte. Nu se poate vedea din figură în care din cele două unghiuri drepte este așezată ramificația. Dacă ramificația se află în direcția din dreapta în proiecția izometrică se desenează în direcția dreaptă o linie auxiliară, până la linia axială imaginară a piesei de țevă oblice (vedeți linia AB în figura 134). Această linie auxiliară formează împreună cu piesa de țevă verticală un cot imaginar de 90 de grade, care este creat de porțiunea oblică de țevă. Linia auxiliară AB și hașurată porțiunea de țevă oblică. Dacă ramificația din figura 133 trebuie să fie pusă în direcția înapoi, trebuie ca în proiecția izometrică să desenăm linie auxiliară și în direcția înapoi (vedeți linia AC din figura 135).

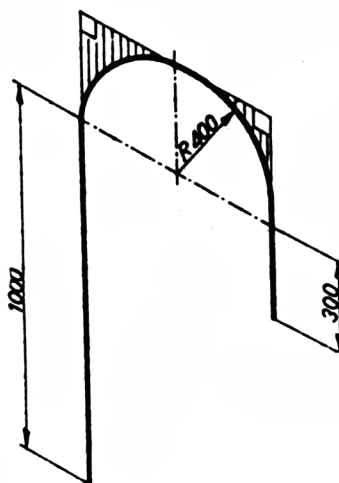
Stabiliți acum singuri ce poziție au ramificațiile din figurile 136 și 137.



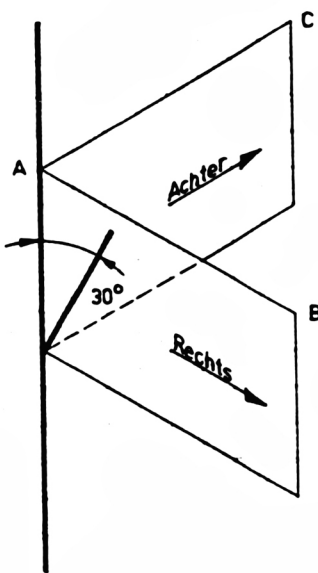
Figuur 130



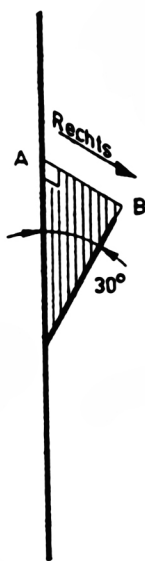
Figuur 131



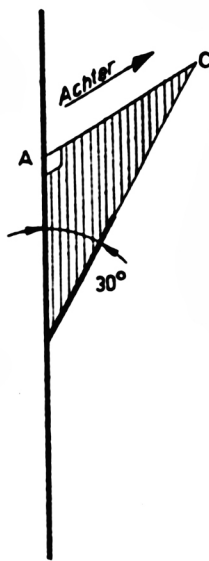
Figuur 132



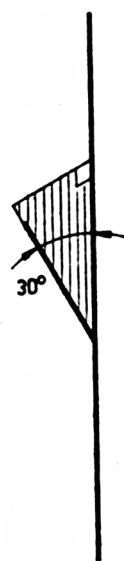
Figuur 133



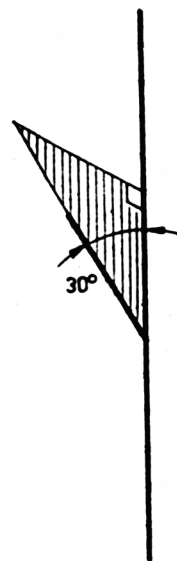
Figuur 134



Figuur 135



Figuur 136



Figuur 137

Dacă vrem să redăm izometric cotul în S care este prezentat în trei proiecții în figura 138, desenăm mai întâi flanșa B cu porțiunea de țevă legată de aceasta de 500 mm în direcția dreapta (vedeți figura 139). În vederea din dreapta vedem că porțiunea oblică de țevă a acestei piese de țevă formează un pătrat imaginar de 300x300 mm. Putem astfel vedea că cele două unghiuri imaginare de 90 de grade, notate cu A, sunt create de porțiunea de țevă oblică. În proiecția izometrică se desenează mai întâi pătratul la direcțiile respective de ceas, după care se desenează porțiunea de țevă oblică drept diagonală. Apoi completăm prezentarea izometrică cu porțiunea de țevă de 400 mm cu flanșa C plasată la locul ei. Această reprezentare nu este totuși clară întrucât aici în profunzimea izometrică se pierde realitatea prin faptul că cele trei porțiuni de țevă coincid într-o linie. Același lucru se petrece la modelul de sârmă la care ne uităm dintr-un anumit unghi. Se înlătură acest neajuns prin desenarea în loc de un pătrat de 3 x 3 pătrățele să desenăm un unghi drept de 3 x 2 pătrățele, (de exemplu vedeți figura 140), la care punem totuși dimensiunile reale de lungime și lățime, anume de 300. Prin această figură devine mult mai clară.

În această figură am evitat în mod conștient raporturile corecte dintre dimensiuni. La desenarea izometrică a țevelor nu se vorbește niciodată despre un raport la scară. Prima cerință este aceea de a reda cât mai clar posibil forma spațială a piesei de țevă.

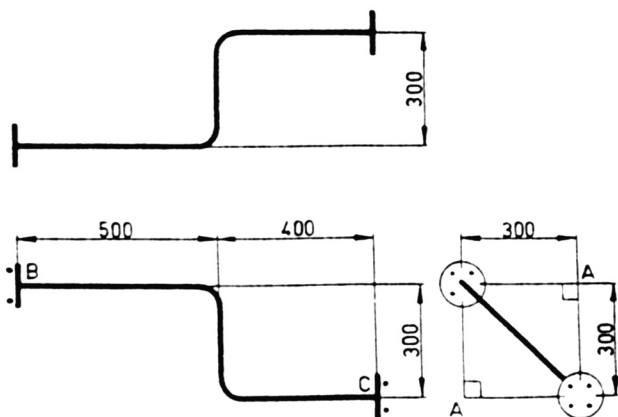
Măsurile menționate trebuie întotdeauna indicate. Acum vom simplifica mai departe figura 140 prin hașurarea verticală a unghiurilor create, în care caz celelalte pot fi neglijate (vedeți figurile 141 și 142). Ce unghi alegem pentru hașurare depinde printre altele de modul general de desenare a dimensiunilor.

Flanșele la porțiunile de țevă care derivă în sensul ceasului, sunt desenate de asemenea la distribuția izometrică (vedeți figura 143).

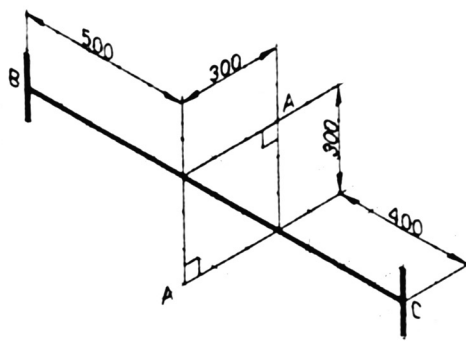
Teme:

1. Desenați la scara 1:10 vederea din față și dreapta pentru piesele de țevă din figurile 144, 145 și 146. Puneți la toate aceste teme dimensiunile necesare. Adoptați vederea din față urmărind direcția săgeții.

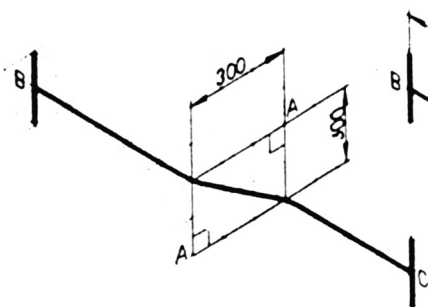
2. Desenați apoi proiecția izometrică a pieselor de țevă din figurile 147, 148 și 149. Considerați 50 mm pentru un pătrat. Luați flanșa A drept punct de plecare.



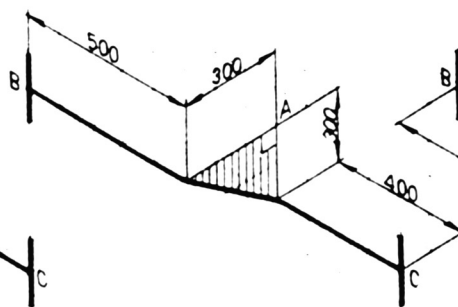
Figuur 138



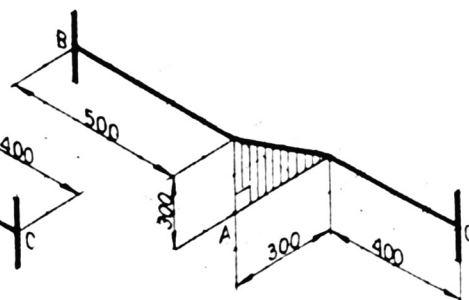
Figuur 139



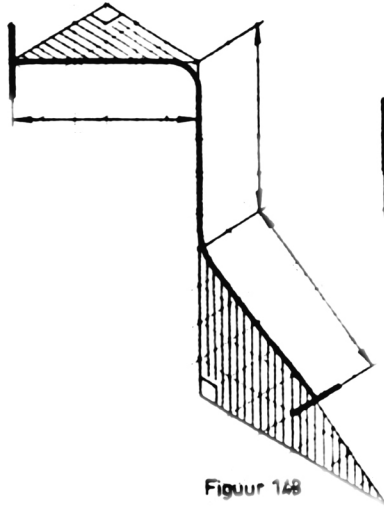
Figuur 140



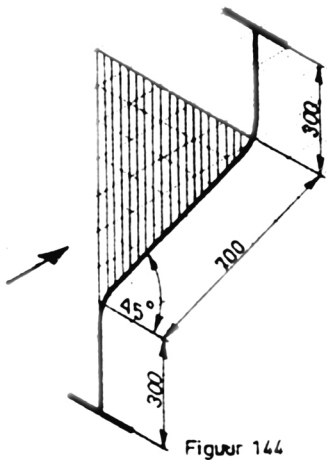
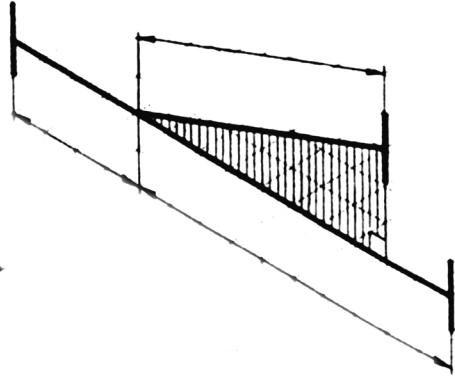
Figuur 141



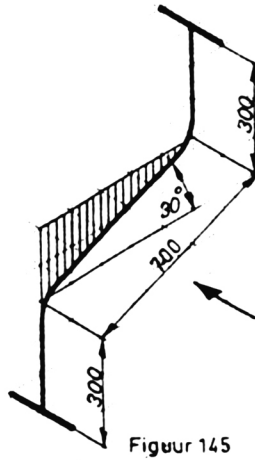
Figuur 142



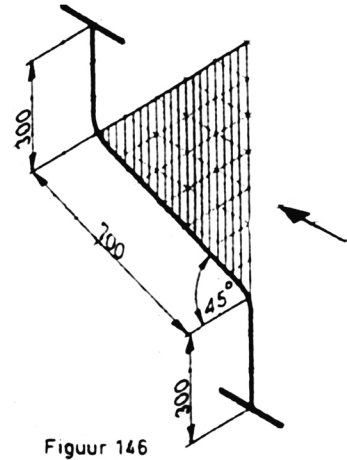
Figuur 148



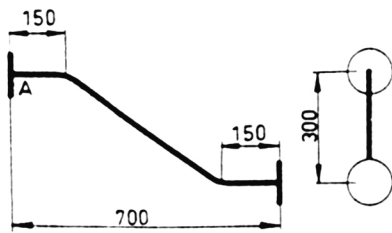
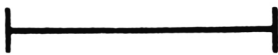
Figuur 144



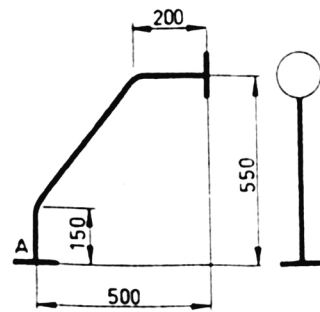
Figuur 145



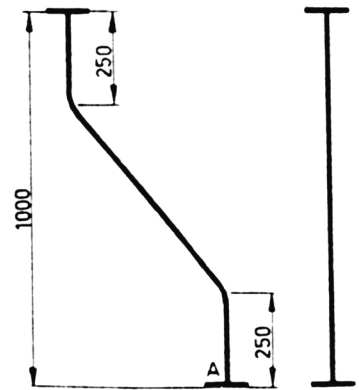
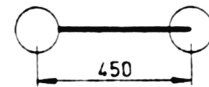
Figuur 146



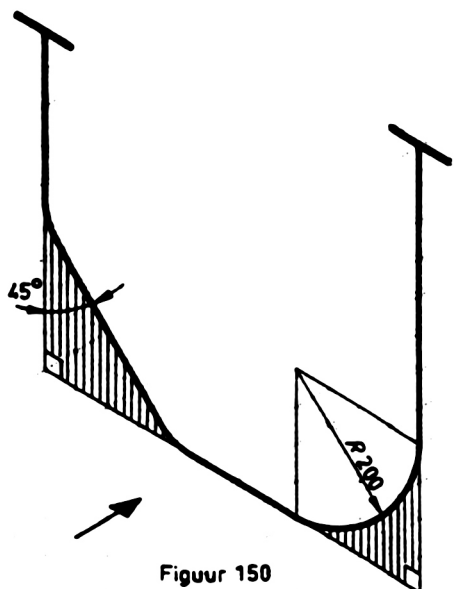
Figuur 147



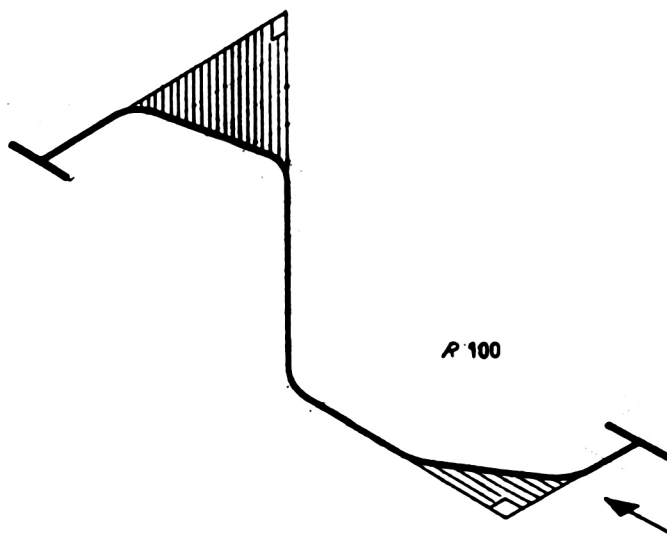
Figuur 148



Figuur 149



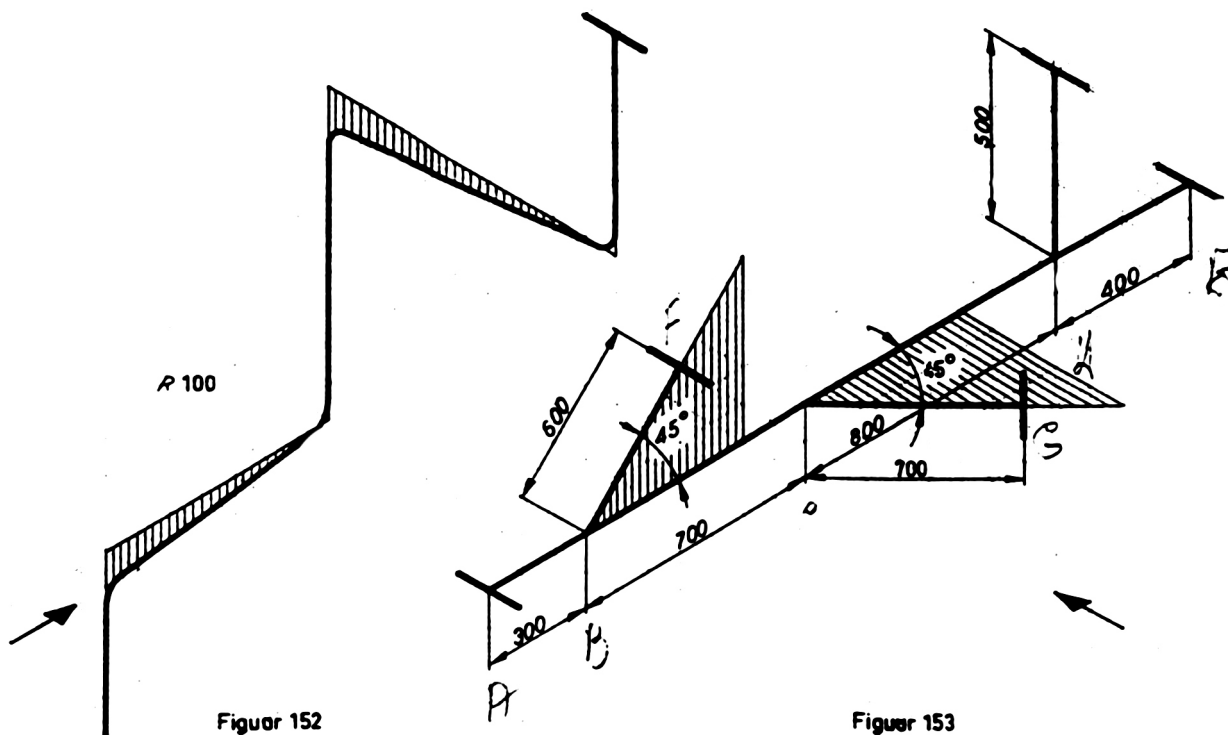
Figuur 150



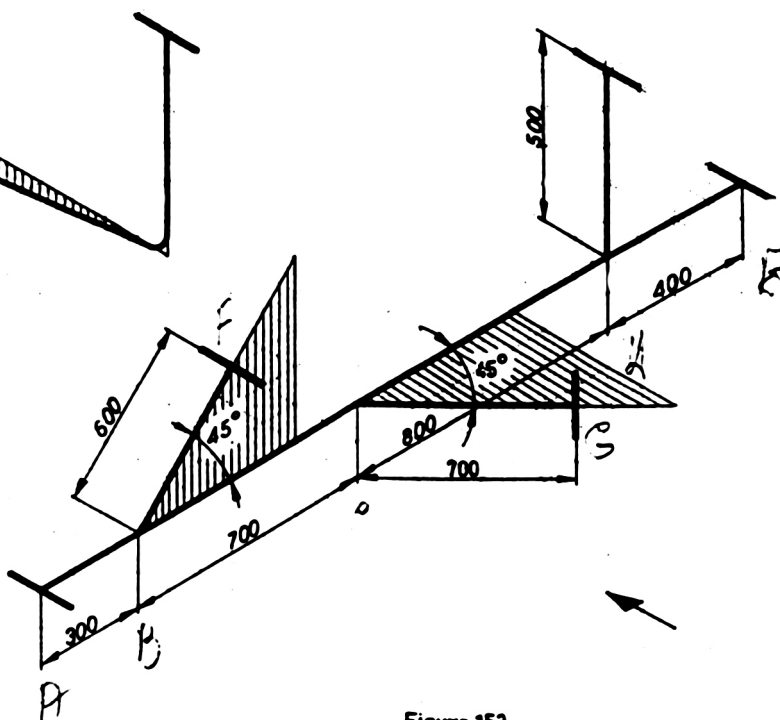
Figuur 151

3. Desenați la scara 1:10 porțiuni de țeavă din figura 150 într-o vedere din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm.

4. Desenați la scara 1:10 urmând direcția săgeții vederile din față, sus și dreapta ale piesei de țeavă din figura 151. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm.



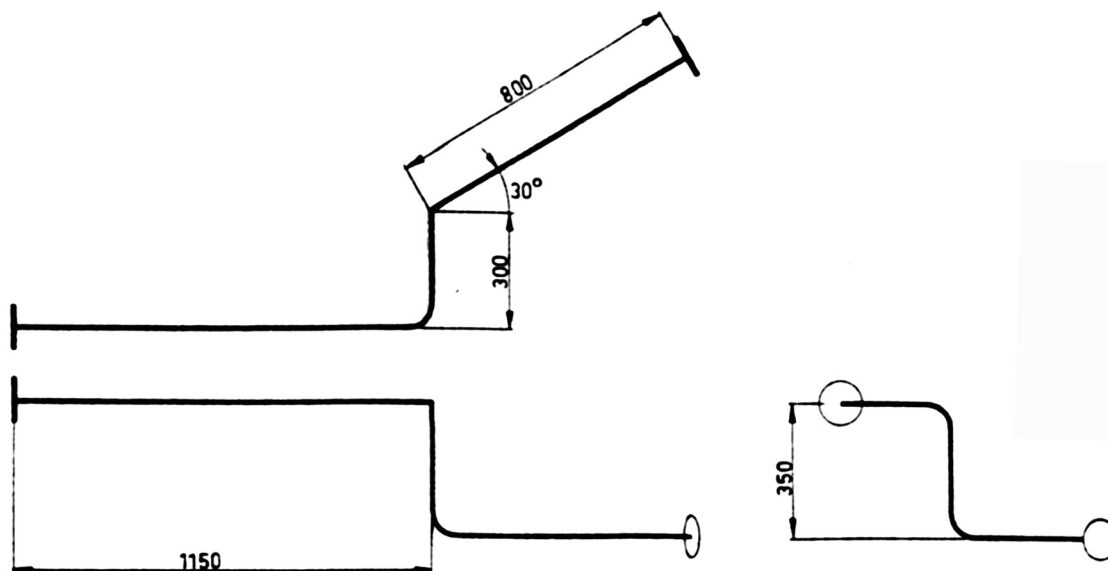
Figuar 152



Figuar 153

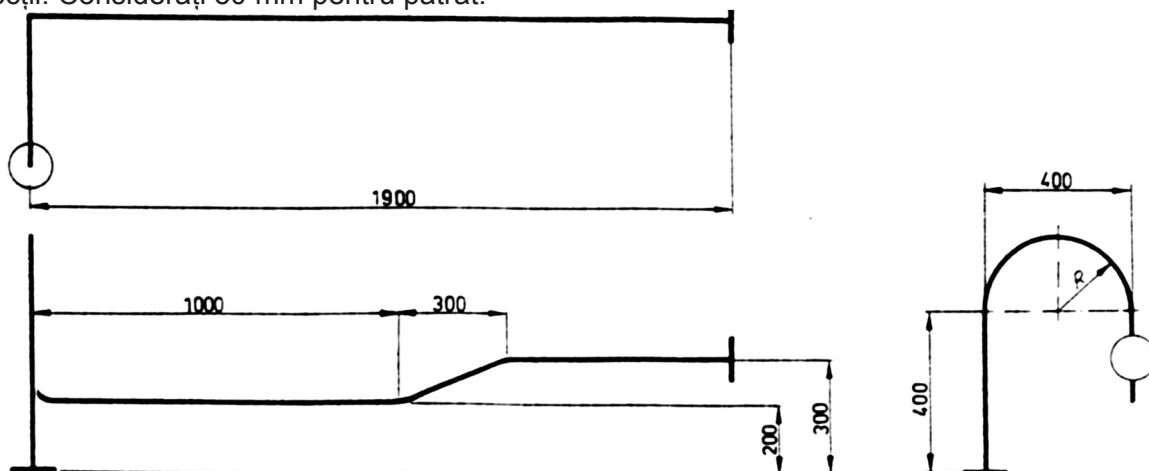
5. Conducta de capăt din figura 152 se află în „coborâre”. Desenați la Scara 1:25 vederile din față, de sus și dreapta. Vederea din față conform direcției săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 100 mm.

6. La această piesă de țeavă din figura 153 sunt legate trei trunchiuri de ramificație. Desenați la scara 1:10 vederile din față, de sus și dreapta. Vederea din față conform direcției săgeții.

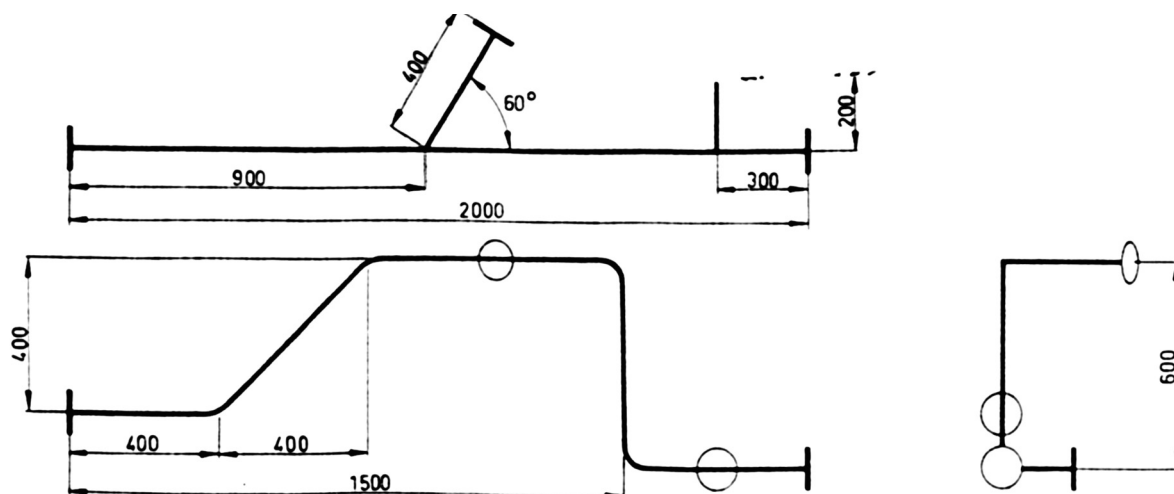


Figuur 154

7. Desenați apoi proiecția izometrică a piesei de țeavă pentru care în figura 154 sunt date trei proiecții. Considerați 50 mm pentru pătrat.



8. Desenați apoi proiecția izometrică a piesei de țeavă pentru care în figura 155 sunt date trei proiecții. Considerați 100 mm pentru un pătrat.



Figuur 156

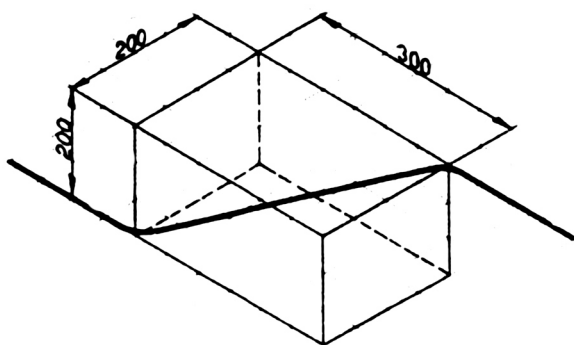
Figura 156

9. Desenați apoi proiecția izometrică a piesei de țeavă din figura 156. Considerați 100 mm pentru un pătrat.

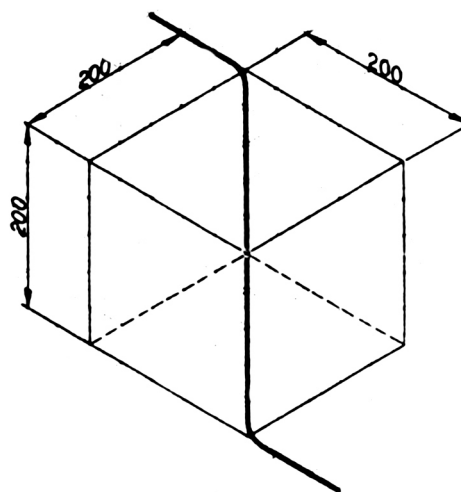
PORTIUNI DE ȚEAVĂ CARE SE RAMIFICĂ ÎN DOUĂ SUPRAFEȚE (PLANURI)

În figura 157 pentru claritate cotel S este desenat într-un bloc cu unghiuri drepte, unde porțiunea oblică de țeavă formează diagonală lungă. Întrucât porțiunea oblică de țeavă formează diagonală lungă a unui cub în desenul izometric poziția este foarte neclară (vedeți figura 158). De aceea, se desenează cubul ca un bloc cu unghiuri drepte (vedeți figura 159) la care dimensiunile înscrise sunt iarăși determinate.

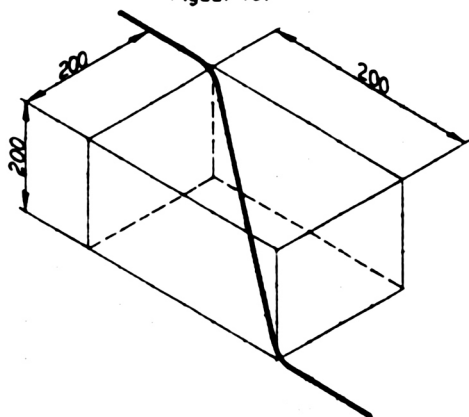
Într-un cot S răsucit porțiunea oblică de țeavă se ramifică în două direcții din direcția sa inițială. În figura 160 este desenat un cot S răsucit, în care aceste derivații sunt redată prin hașurare. Pentru claritate această hașurare este desenată de asemenea în vederea din față și de sus a acestei piese de țeavă. Unghiul creat de 90 de grade este hașurat vertical în vederea din față, deoarece în această vedere exclusiv se vede elevația verticală. În vederea de sus vedem numai derivația orizontală. De aceea în această vedere unghiul creat de 90 de grade este hașurat orizontal, paralel cu direcția principală a piesei de țeavă. În figura 162 vedem proiecția izometrică corectă fără blocul de unghiuri drepte. Celelalte trei așezări posibile ale diagonalei lungi într-un bloc de unghiuri drepte ale cubului sunt desenate izometric în figura 163. Pentru completare sunt de asemenea redată vederile din față și de sus.



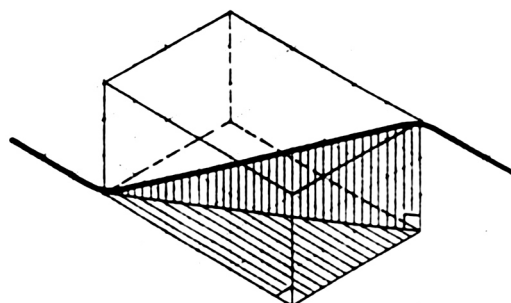
Figuur 157



Figuur 158



Figuur 159



Figuur 160

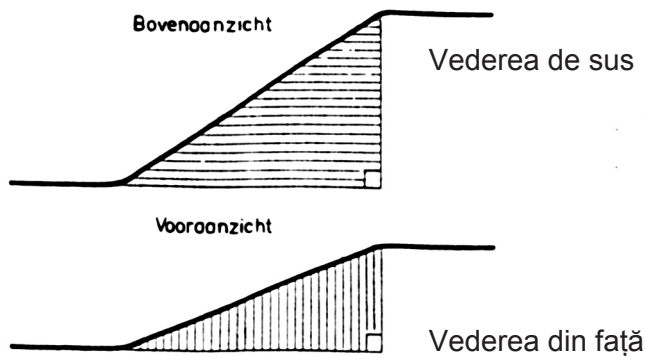
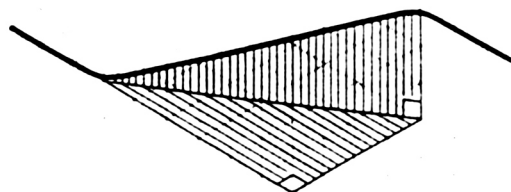
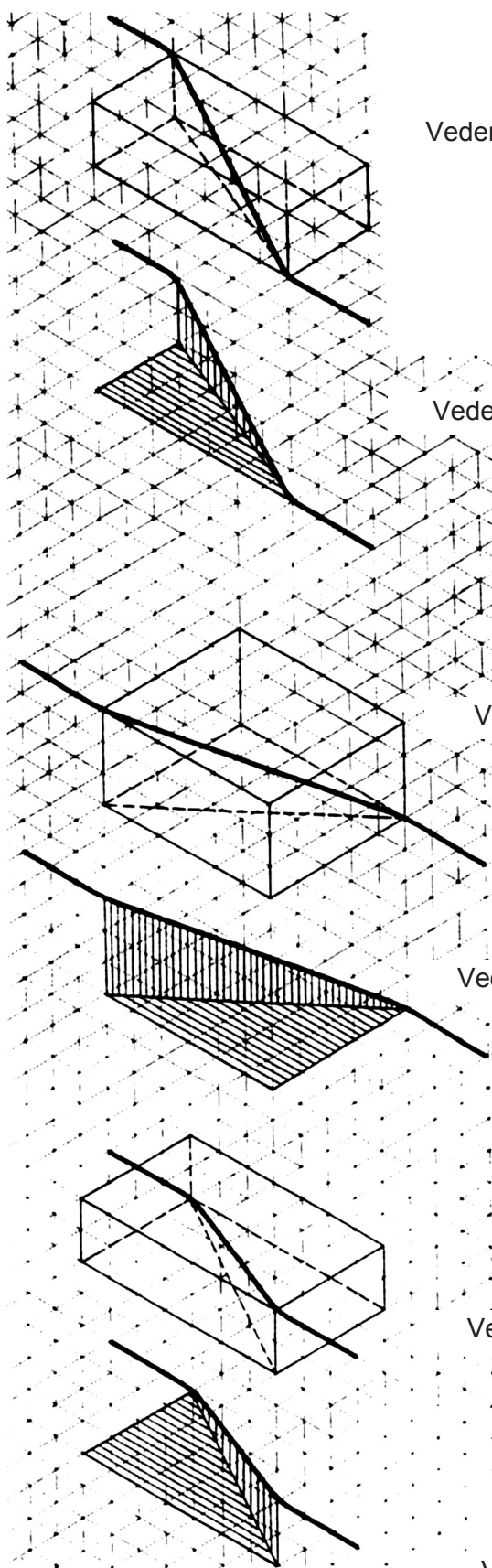


Figura 161



Figuur 162



Vederea de sus

Vederea din față

Vederea de sus

Vederea din față

Vederea de sus

Vederea din față

Figura 163

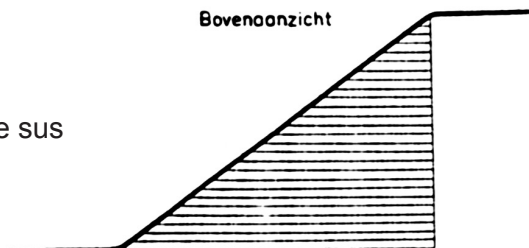
Bovenaanzicht



Vooraanzicht



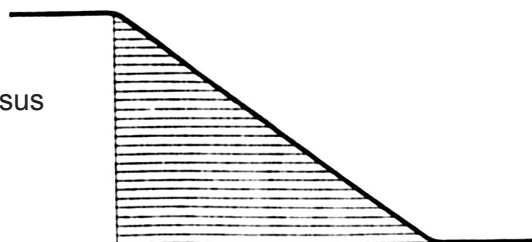
Bovenaanzicht



Vooraanzicht



Bovenaanzicht

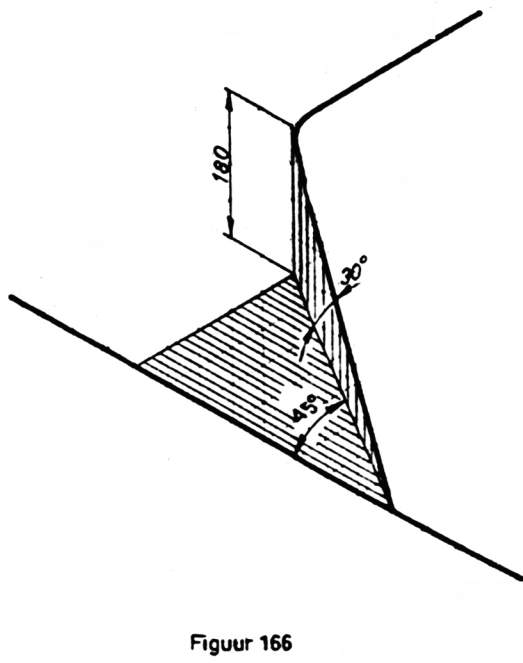
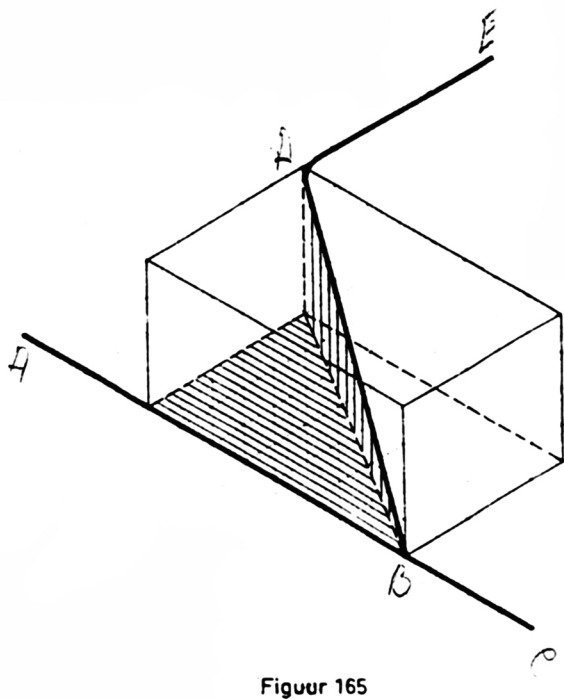
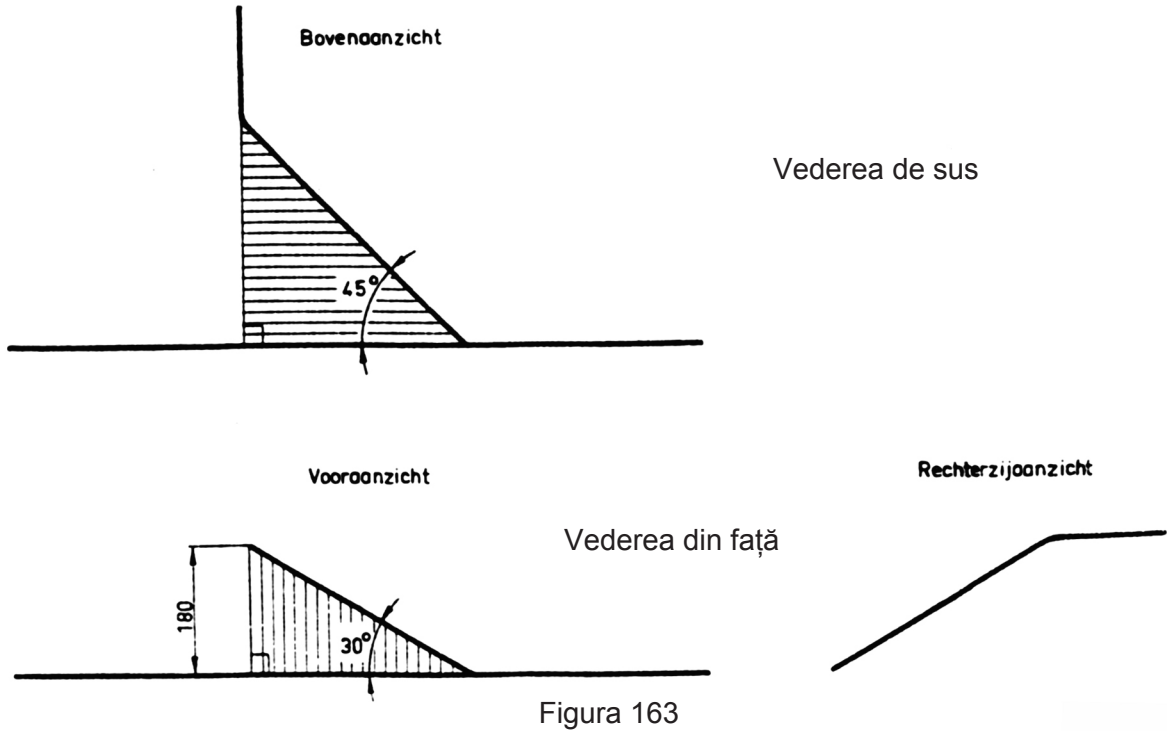


Vooraanzicht



Studiați bine modul în care sunt redată suprafețele hașurate din proiecțiile izomerice. În piesa de țevă pentru care în figura 164 sunt redată trei vederi, porțiunea oblică de țevă se ramifică în două direcții. În vederea din față și de sus aceste ramificații pentru claritate sunt hașurate vertical și respectiv orizontal. În figura 165 porțiunea oblică de țevă este desenată izometric ca diagonală lungă într-un bloc cu unghiuri drepte și sunt preluate suprafețele din figura 164. În figura 166 noi vedem aceeași piesă de țevă fără blocul cu unghiuri drepte și cu câteva dimensiuni.

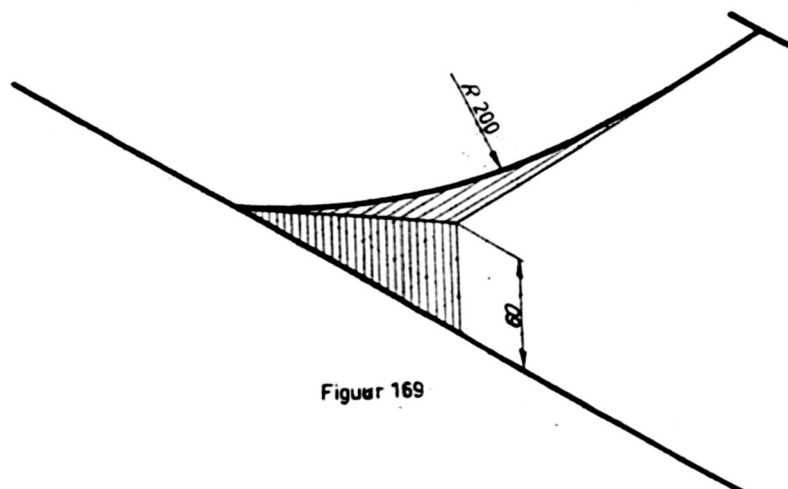
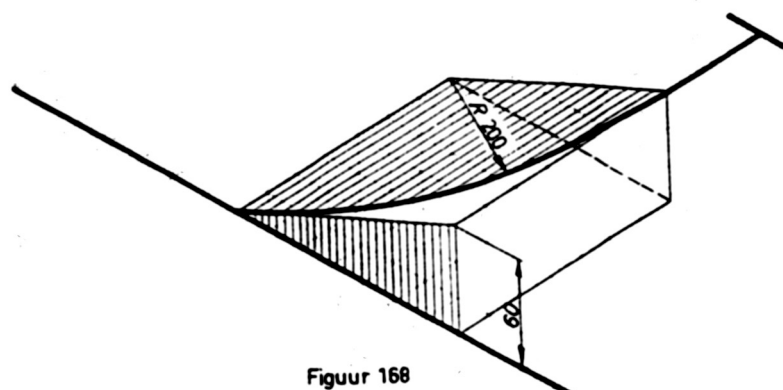
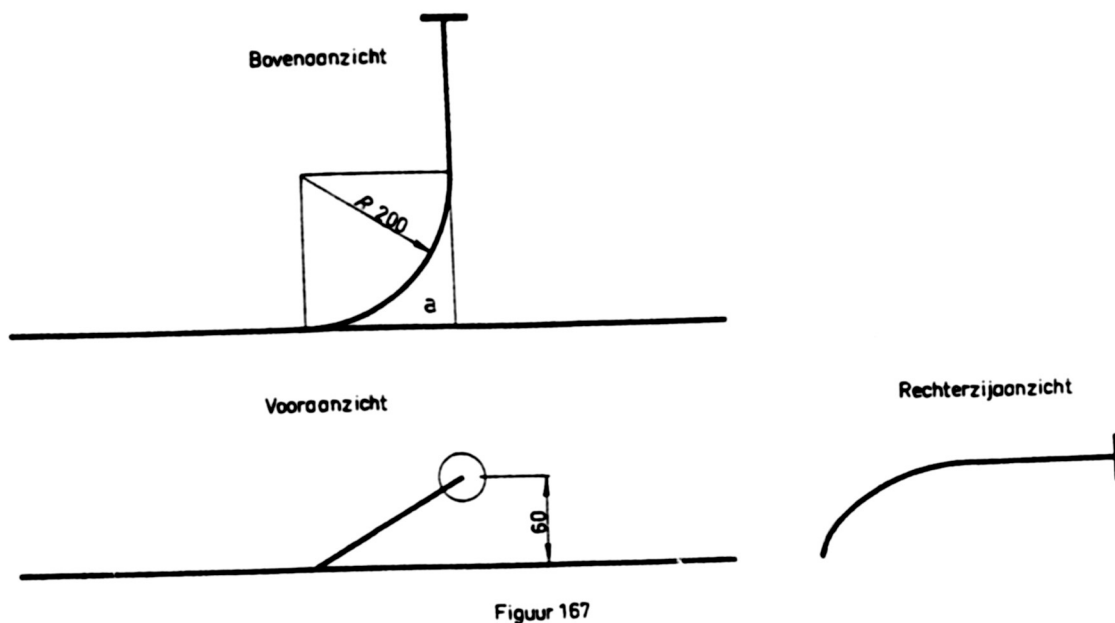
După aceea luăm ca exemplu piesa de țevă pentru care în figura 167 sunt date trei proiecții. Porțiunea de țevă cu flanșă este ramificată din porțiunea lungă de țevă. Urcă pe o distanță de 60 mm și cotește spre înapoi.



Porțiunea de urcare de 60mm este hașurată vertical în proiecția izometrică (vedeți figura 168). Hașurarea orizontală redă suprafața (planul) în care se află rotunjirea unghiului. Remarcăm cu această ocazie faptul că în acest caz nu este hașurat unghiul creat de cot (în vederea de sus din figura 167 marcat cu a) ci unghiul aflat de cealaltă parte a cotului, anume acolo este considerat punctul de pornire a razei de curbură.

Împreună cu celelalte linii auxiliare aceasta dă un punct de pornire determinat precis.

În figura 169 vedem de ce unghiul creat de cot nu poate fi hașurat. Suprafața hașurată orizontal este prea mică pentru a indica în mod clar poziția cotului, deoarece punctul de pornire al razei cotului nu este determinat suficient, datorită întreruperii liniilor auxiliare necesare.

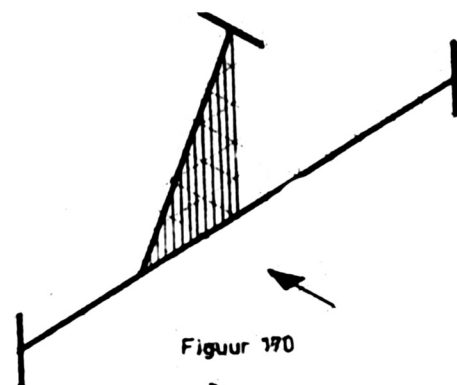


Teme:

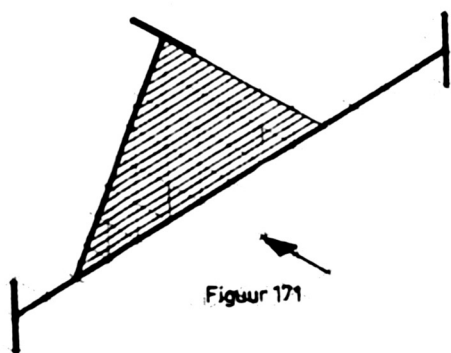
1. Desenați la scara 1:10 vederea din față și de sus a pieselor de țevă din figurile 170, 171 și 172. Luați vederea din față urmând direcția săgeții. La această temă și la următoarele puneți dimensiunile necesare. Fiecare pătrat reprezintă 100 mm

2. Desenați conform proiecției izometrice piesa de țevă din figura 173. Considerați fiecare pătrat 100 mm

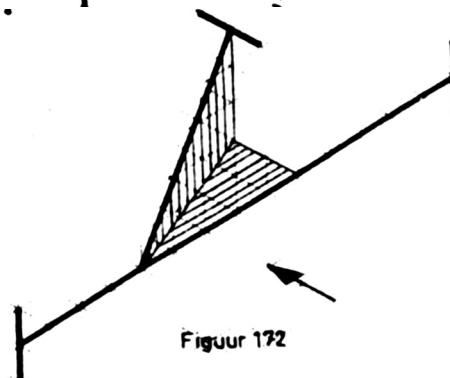
3. Desenați conform proiecției izometrice piesa de țevă din figura 174. Considerați fiecare pătrat 50 mm



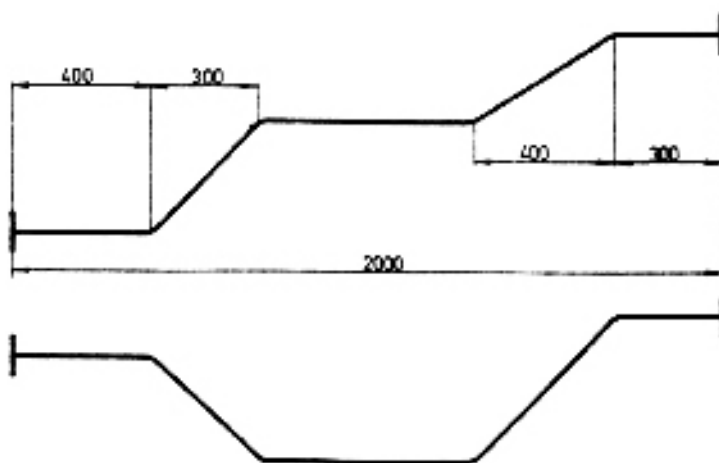
Figur 170



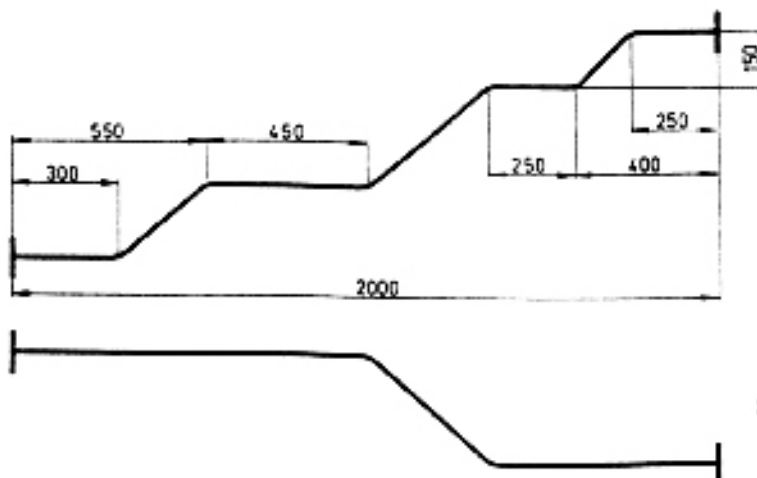
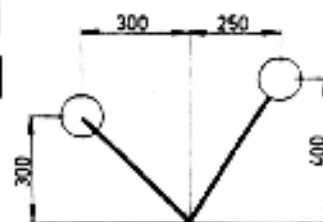
Figur 171



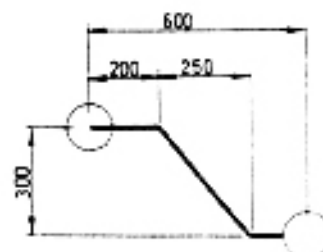
Figur 172



Figur 173



Figur 174



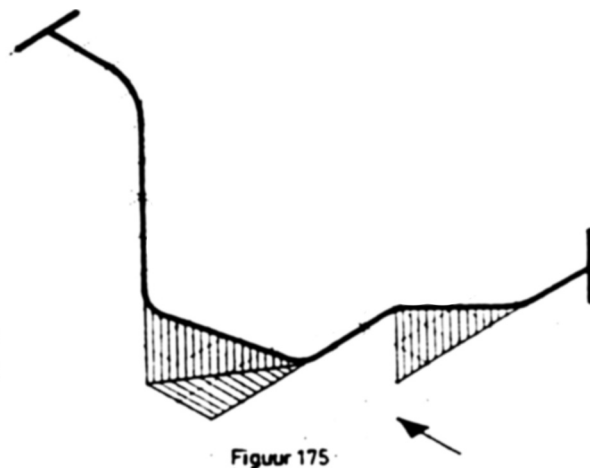
4. Desenați pentru piesa de țevă din figura 175 la scara 1:10 vederile din față, de sus și din stânga, vederea din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm

5. Desenați pentru piesa de țevă din figura 176 la scara 1:10 vederile din față, de sus și din dreapta, vederea din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm

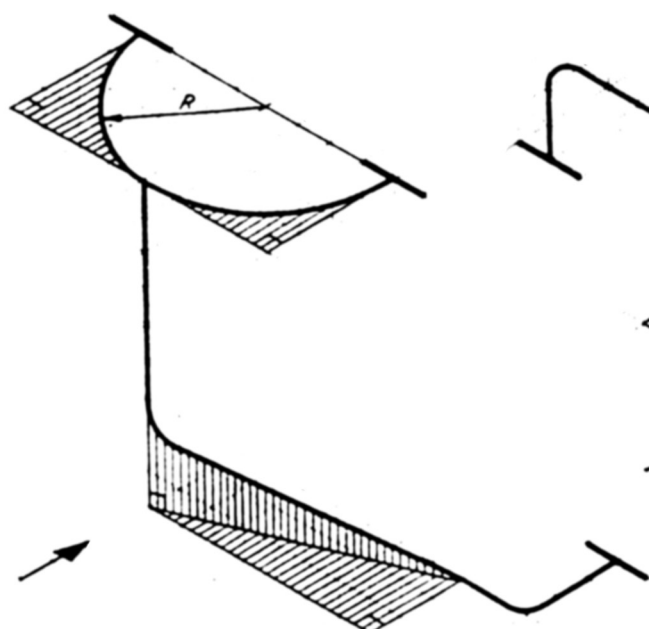
6. Desenați pentru piesa de țevă din figura 177 la scara de 1:10 vederile din față, de sus și din dreapta, vederea din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm

7. Desenați pentru piesa de țevă din figura 178 la scara de 1:10 vederile din față, de sus și din dreapta, vederea din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm

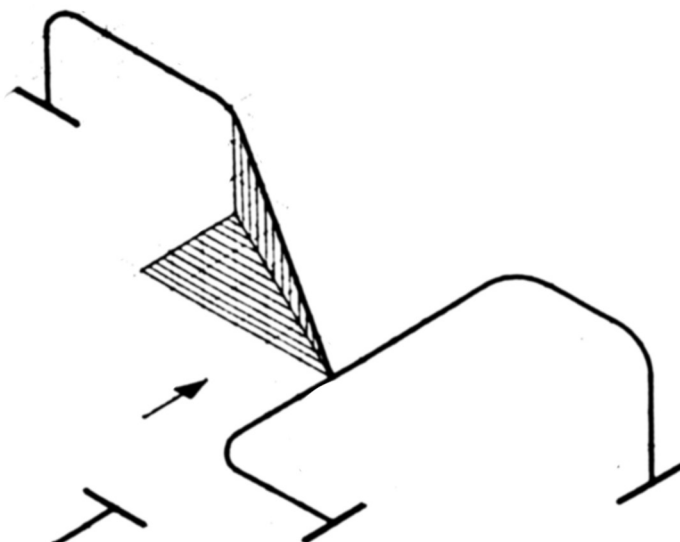
8. Desenați pentru piesa de țevă din figura 179 la scara de 1:10 vederile din față, de sus și din dreapta, vederea din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm



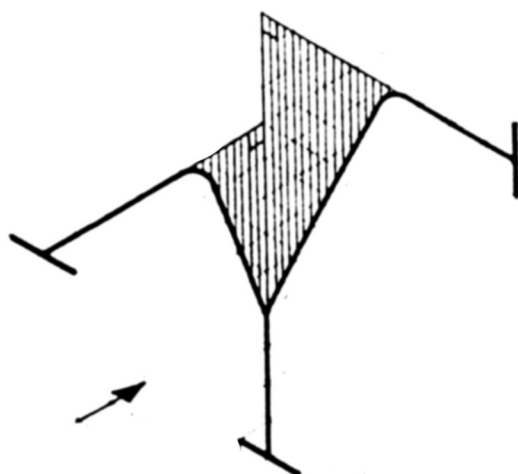
Figuur 175



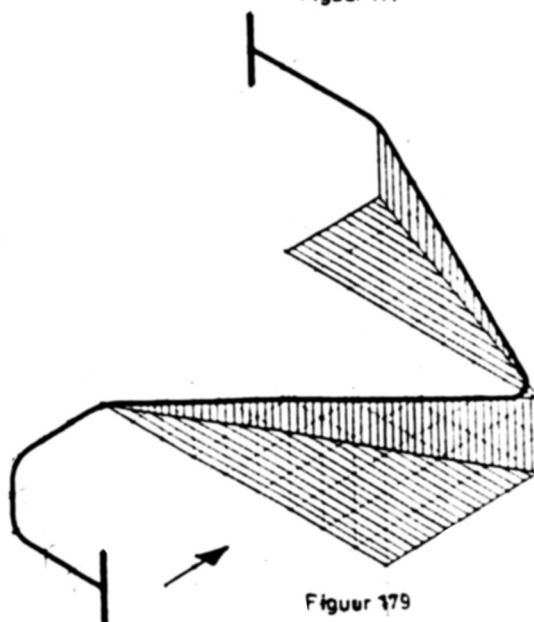
Figuur 176



Figuur 177



Figuur 178

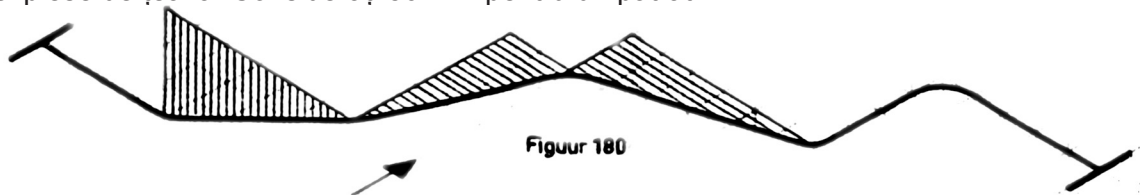


Figuur 179

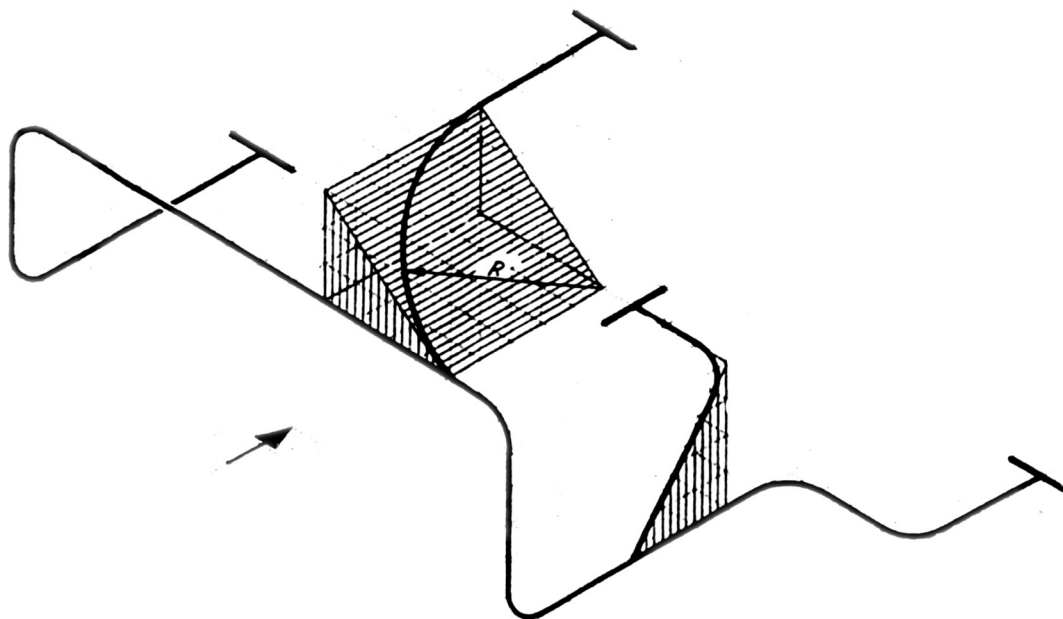
9. Desenați pentru piesa de țevă din figura 180 la scara 1:10 vederea din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm

10. Desenați pentru piesa de țevă din figura 181 la scara 1:10 vederile din față, de sus și din dreapta. Vederea din față urmând direcția săgeții. Fiecare pătrat reprezintă 50 mm

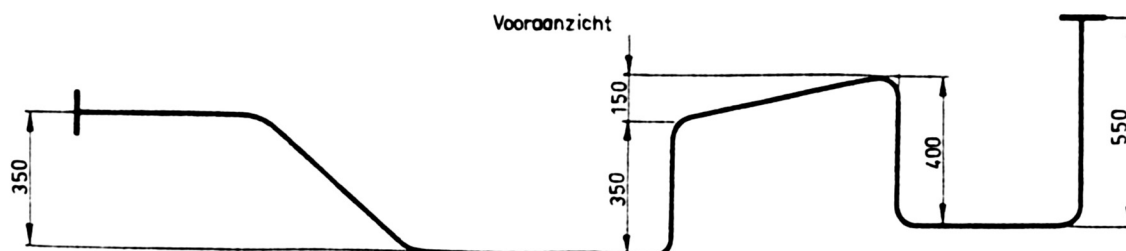
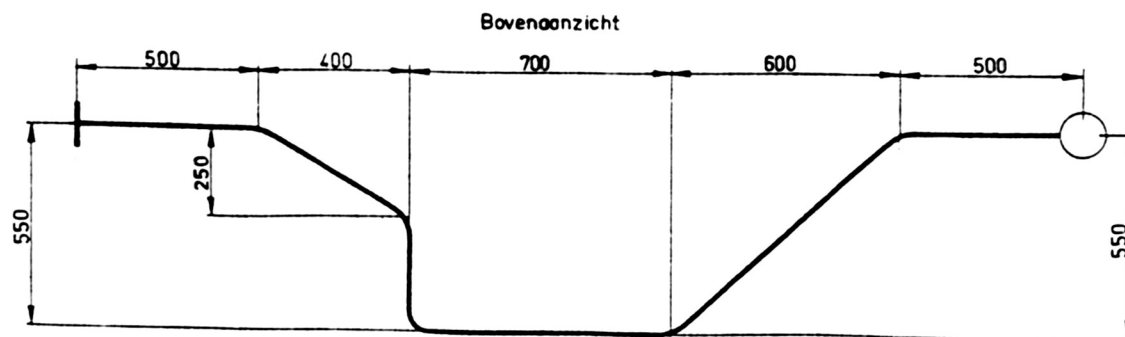
11. Desenați vederea din dreapta pentru figura 182, după aceea faceți proiecția izometrică a acestei piese de țevă. Considerați 50 mm pentru un pătrat.



Figuur 180



Figuur 181



Figuur 182

VII. EXECUTIA ELEMENTELOR SI ASAMBLAREA LOR IN INSTALATII DE TUBULATURA

VII.1- CLASIFICAREA INSTALATIILOR DE TUBULATURI

Sisteme de tubulaturi ale instalatiei de forta cu motoare cu ardere interna:

- instalatia de combustibil
- instalatia de ungere
- instalatia de racire cu apa dulce
- instalatia de pornire cu aer comprimat
- instalatia de evacuare a gazelor arse

Sisteme de tubulaturi ale corpului:

- instalatia de racire cu apa de mare
- instalatia de balast
- instalatia de santina
- instalatia de sonde si aerisiri
- instalatia de ambarcat si transfer combustibil
- instalatia de preaplin tancuri
- instalatia de alimentare cu apa
- instalatia de scurgeri generale si fecale
- instalatia de scurgeri punti deschise
- instalatia de scurgeri condens din captuseli pereti exteriori
- instalatia de aer conditionat
- instalatia frigorifica pentru alimente
- instalatia de ulei termal
- instalatia hidraulica de actionare a valvulelor
- amenajari si dotari tancuri structurale si nestructurale in compartimentul masini
- materiale si armaturi utilizate pentru sistemele aferente instalatiilor de forta

VII.2- PREZENTAREA DETALIATA A INSTALATIILOR

INSTALATIA DE COMBUSTIBIL SI DECONGELARE COMBUSTIBIL GREU

Navele echipate cu motoare de propulsie Diesel folosesc drept combustibil motorina si pacura. Motorina se foloseste pentru functionarea motorului principal, diesel-generatoarelor, motocompresoare, motopompe caldarine cu arzator. Pacura se foloseste la unele motoare Diesel navale special dotate in regim de functionare nominala (la regimurile tranzitorii de pornire si oprire a acestor motoare se trece pe consum de motorina). Cantitatea de combustibil luata la bordul navei, depinde de consumul specific al instalatiei de forta si de autonomia navei.

Alimentarea cu combustibil a MP

Pompa primara de combustibil a MP aspira prin intermediul unui recipient de amestec din tancul de serviciu de combustibil greu sau din tancul de serviciu motorina si refuleaza prin incalzitorul final si filtru spre pompele de injectie ale MP.

Vascozitatea combustibilului la intrarea in MP este reglata cu ajutorul vascozimetruului care regleaza temperatura uleiului termal de alimentare a preîncalzitorului final.

Returul de la pompele de injectie ale motorului principal va fi dirijat spre recipientul de amestec sau tancul de serviciu combustibil greu. Masurarea consumului de combustibil a MP se face cu ajutorul tancului etalon.

Purificarea combustibilului

Separarea de impuritati si apa a combustibilului si motorinei se face in doua sisteme independente. In dotarea instalatiei sunt prevazute un separator de combustibil greu, un separator de motorina, un separator de rezerva combustibil greu si motorina.

Sunt prevazute mijloace pentru evitarea amestecarii motorinei cu combustibil greu.

Separatorul de combustibil greu va avea functionarea continua pe tancul de serviciu.

Preaplinul de la tancul de serviciu va fi dirijat spre tancul de decantare combustibil greu.

Se prevede aceeasi schema si pentru separarea motorinei.

Descarcarea separatoarelor de combustibil se face automatizat. Pe tubulatura de refulare separatoare se vor monta senzori de flux.

Alimentarea cu motorina a diesel-generatorelor

Motoarele diesel-generatorelor functioneaza cu motorina.

Alimentarea se face din tancul de serviciu motorina.

Surplusul de combustibil de la DG se intoarce in tancul de serviciu motorina DG.

Masurarea consumului de combustibil a DG-ului se face cu ajutorul tancului etalon.

Alimentarea cu combustibil si amestec combustibil greu cu combustibil rezidual

Arzatorul agregatului de incalzire a uleiului termal functioneaza cu motorina, combustibil greu sau amestec combustibil greu si rezidual.

In acest scop se prevede pompă initiere flacara si pompa de motorina care aspira din tancul de rezerva decantare motorina; arzator cu cap rotativ.

Pentru combustibil greu sunt prevazute doua pompe de alimentare care aspira din tancul de decantare combustibil greu si refuleaza prin intermediul unui preîncalzitor la arzator.

Reziduurile petroliere sunt emulsionate de pompa de omogenizare, apoi sunt refulate in tubulatura de aspiratie combustibil greu cu ajutorul pompei dozatoare combustibil rezidual, dupa care traseul amestecului combustibil greu si rezidual este acelasi ca la combustibil greu.

Transfer continuu combustibil

Pentru realizarea unei decantari corecte sunt prevazute doua pompe (una de rezerva) care fac transferul din tancurile de rezerva in tancul de decantare combustibil greu.

Echipamentul instalatiei:

Pompe de combustibil:

- pompa de alimentare combustibil MP
- pompa transfer continuu
- electropompa initiere flacara
- electropompa omogenizare
- grup pompare-filtrare combustibil caldarina

Separatoare de combustibil

- separator combustibil greu
- separator combustibil greu (rezerva pentru motorina)
- separator motorina

Schimbatoare de caldura

- incalzitor pentru separator combustibil greu
- incalzitor pentru separator motorina
- incalzitor final
- incalzitor combustibil caldarina
- incalzitor apa spalare
- recuperator de caldura

Filtre de combustibil

- filtru combustibil MP
- filtru aspiratie pompe

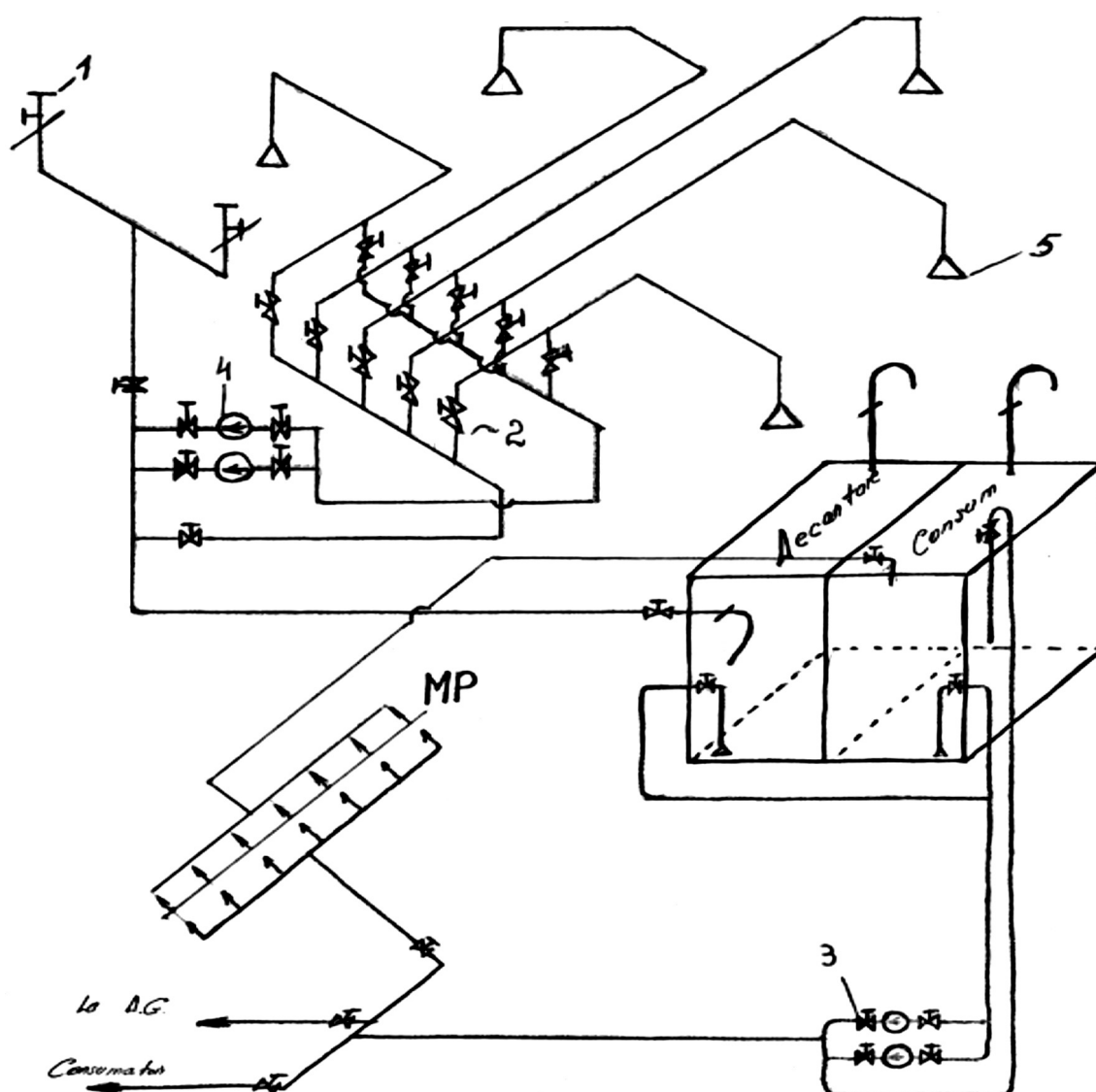
Tancuri si rezervoare de combustibil

- tanc decantare combustibil greu
- tanc decantare motorina
- tanc serviciu combustibil greu
- tanc omogenizare reziduuri caldarina
- tanc serviciu DG
- tanc combustibil DG avarie

Tubulatura de decongelare

Tubulatura de combustibil greu tur-retur MP si tubulatura aferenta separatoarelor, arzatorului caldariei este insotita de o tubulatura de ulei termal.

COMBUSTIBIL



- 1- Prize ambarcare - debarcare
- 2- Valvula de trecere
- 3- Valvula de retinere
- 4- Pompa transfer combustibil
- 5- Sorb aspiratie.

INSTALATIA DE UNGERE

Scopul instalatiei de ungere este de a micsora frecarea pieselor in miscare ale motoarelor si totodata de a prelua caldura de la acestea si a o transfera apei de racire.

Ungerea motorului principal

Pompa de ungere MP aspira din tancul de circulatie printr-un filtru magnetic si refuleaza uleiul prin racitoarele de ulei, filtru de circulatie, filtru indicator la motor.

Motorul are sistem separat de ungere a cilindrilor.

Ungerea cilindrilor se face gravitacional din tancul de serviciu ulei cilindri.

Sistemul de ungere al motoarelor de antrenare a generatoarelor si a altor auxiliare

Ungerea motoarelor de antrenare a generatoarelor de curent se face sub presiune cu ajutorul unui sistem prevazut cu: pompa antrenata de motor, racitor, valvula termoregulatorie, filtre si pompe de preungere.

Motoarele de antrenare ale compresoarelor de aer lansare si cel auxiliar vor fi prevazute cu sisteme proprii individuale de ungere si preungere conform standardului furnizorului.

Purificarea uleiului

Sunt prevazute doua separatoare de ulei (unul de rezerva) cu functionare continua, in by-pass pe tancul de ulei circulatie MP. Separatorul mai aspira si din tancul de ulei rezerva MP. Pe tubulatura de refulare a separatorului se va monta senzor de flux.

Transferul uleiului MP

Sunt prevazute patru tancuri: tanc ulei lucrat pentru MP, tanc scurgeri ulei, tanc de sedimentare pentru scurgere de la bucele tevilor telescopice, tanc circulatie ulei.

Cu ajutorul pompei de transfer ulei se poate efectua transferul uleiului:

- din tancul de ulei circulatie in tancul de ulei lucrat;
- din tancul de ulei lucrat, scurgeri ulei, sedimentare la mal.

Din tancul de rezerva MP in tancul de ulei circulatie, transferul se face gravitacional sau cu separatorul de ulei.

Transferul uleiului DG

Umplerea si completarea cu ulei a carterelor DG se face gravitacional din tancul de rezerva ulei DG.

Golirea uleiului lucrat din carterele DG se face cu pompa de transfer in tancul de ulei lucrat.

Ambarcarea uleiului

Se face din butoaie cu ajutorul unei pompe pneumatice.

Pompa aspira uleiul direct din butoaie si refuleaza in prizele de imbarcare amplasate in ambele borduri.

Echipamente:

Pompe

- pompa ungere MP circulatie
- pompa transfer ulei
- pompa manuala transfer pentru DG
- pompa preungere DG

Separatoare de ulei

- separator de ulei

Filtre ulei

- filtru magnetic
- filtru ulei circulatie MP
- filtru indicator
- filtru

Tancuri de ulei

- tanc ulei circulatie
- tanc ulei lucrat
- tanc rezerva ulei cilindri MP
- tanc rezerva ulei circulatie MP

- tanc rezerva ulei DG
- tanc scurgeri ulei
- tanc de sedimentare pentru scurgeri de la buclele tevilor telescopice.

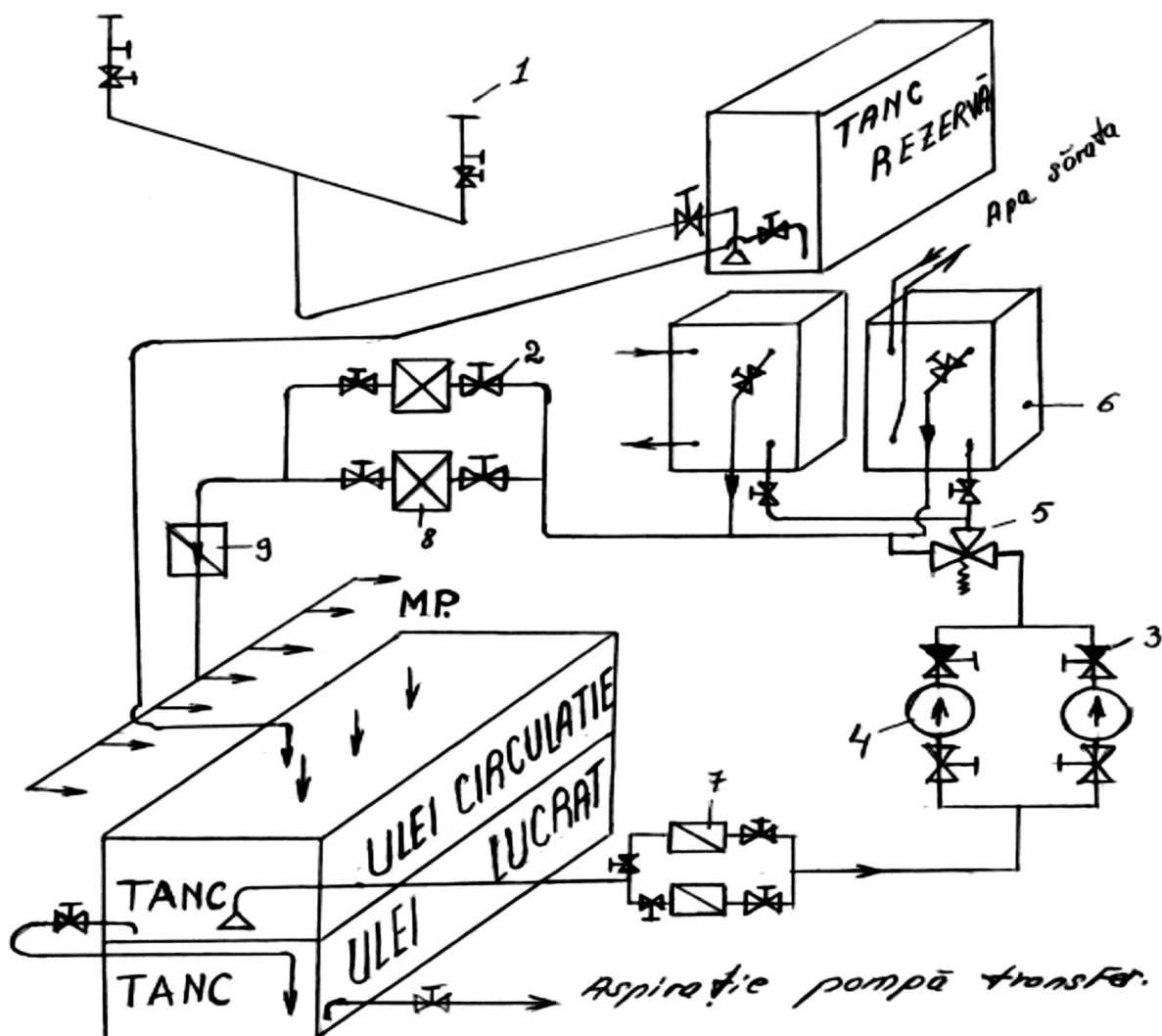
Schimbatoare de caldura

- racitor ulei
- incalzitor ulei separator
- racitoare ulei DG

Echipament pentru termoreglare

Mentinerea temperaturii in limitele prescrise de furnizor se face prin intermediul unei valvule termoregulate montata in circuit, dupa racitoarele de ulei.

INSTALATIA DE ULEI



- 1- Prize ambarcare - debarcare
- 2- Valvula de trecere
- 3- Valvula de retinere
- 4- Pompa circulatie ulei
- 5- Valvula termoregulate
- 6- Schimbator de caldura
- 7- Filtru magnetic
- 8- Filtru de circulatie
- 9- Filtru indicator.

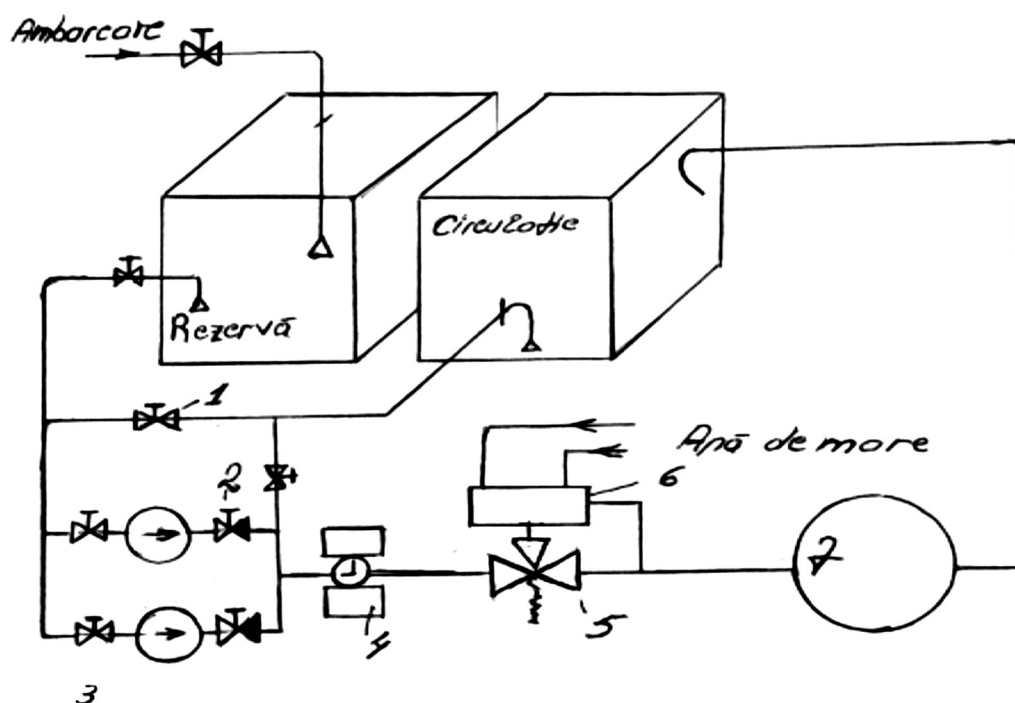
INSTALATIA DE UNGERE TURBOSUFLANTA

Instalatia asigura ungerea turbosuflantei MP. Vehicularea uleiului in instalatie, starea de curatenie si mentinerea temperaturii in limitele impuse sunt asigurate de electropompe, filtre si echipamente de reglare.

Turbosuflanta este prevazuta cu sistem de ungere forzata independenta. In componenta instalatiei sunt prevazute urmatoarele elemente: tanc structural rezerva ulei turbosuflanta, rezervor ulei circulatie ungere turbosuflanta, electropompe, filtru, schimbator de caldura, valvula de reglare, tubulaturi si armaturi.

Schema instalatiei si amplasarea elementelor din componenta in nava este realizata in conformitate cu conditiile tehnice impuse de furnizorul motorului si regulile societatii de clasificare.

INSTALATIA DE UNGERE TURBOSUFLANTA



- 1- Valvula trecere
- 2- Valvula retinere
- 3- Pompa circulatie
- 4- Filtru dublu
- 5- Valvula termoregulatorie
- 6- Schimbator de caldura
- 7- Turbina.

INSTALATIA DE RACIRE CU APA DULCE

Instalatia asigura vehicularea in circuit inchis a apei dulci, prin intermediul careia se efectueaza transferul de caldura de la motoare la apa de mare, mentinand temperatura acestora in limitele prescrise de firmele constructoare.

Instalatia se compune din urmatoarele circuite independente:

- a. Circuitul de racire cilindri si turbosuflante MP;
- b. Circuitul de racire pistoane MP
- c. Circuitul de racire injectoare MP
- d. Circuitul de racire cilindri DG.

a. **Circuitul de racire cilindri si turbosuflante MP**

Este un circuit inchis ce lucreaza sub presiune hidrostatica, asigurata de un tanc de expansiune. Pompa de racire cilindri aspira apa din motor si o refuleaza prin generatorul de apa tehnica, racitoarele de apa cilindri si prin valvula termoregulatorie la intrarea in motor.

b. **Circuitul de racire pistoane MP**

Este un circuit inchis ce lucreaza sub presiune hidrostatica, asigurata de un tanc de expansiune. Pompa de racire pistoane aspira apa din motor prin tancul de expansiune care este si tanc de circulatie, refuleaza in racitoarele de apa pistoane si prin valvula termoregulatorie la intrarea in motor.

c. **Circuitul de racire injectoare MP**

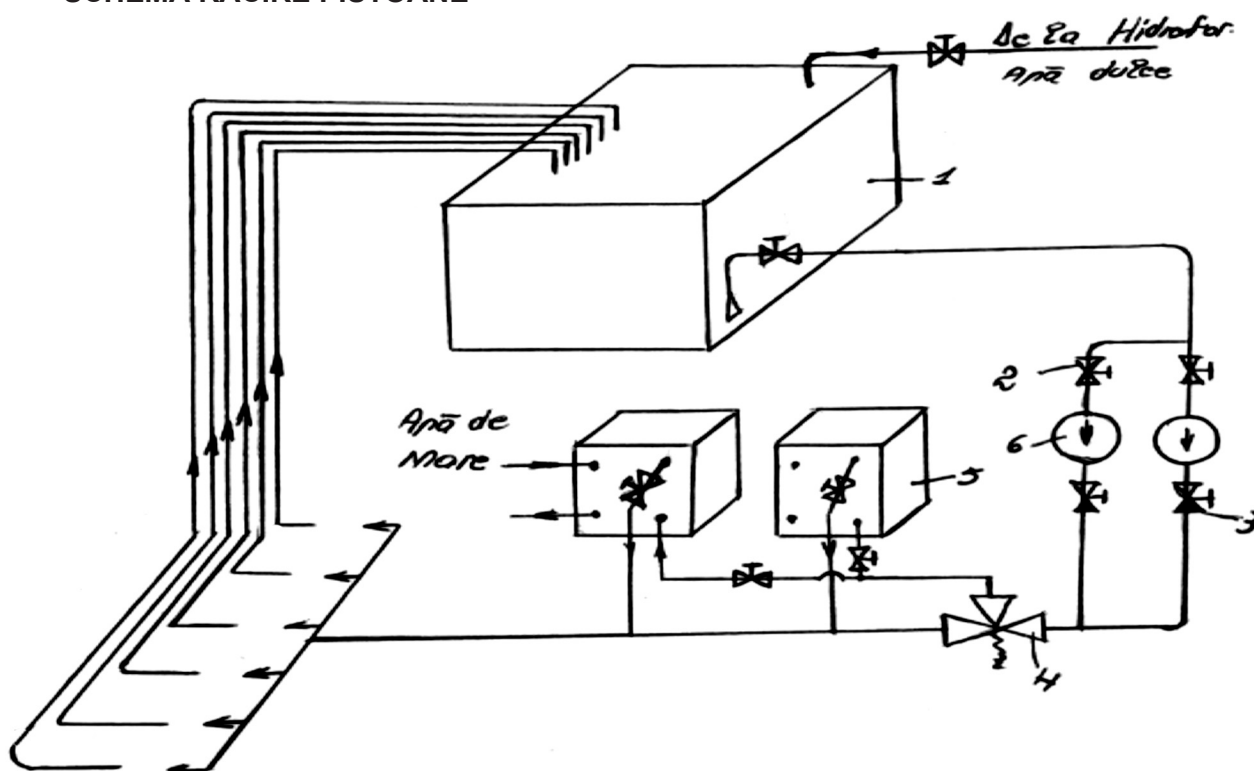
Este un circuit inchis ce lucreaza sub presiune hidrostatica, asigurata de un tanc de expansiune. Pompa de racire injectoare aspira apa din motor prin tancul de expansiune care este si tanc de circulatie, refuleaza in racitoarele de apa injectoare si prin valvula termoregulatorie la intrarea in motor.

d. **Circuitul de racire cilindri DG**

Este un circuit independent pentru fiecare DG si este de tip inchis, lucreaza sub presiune hidrostatica, asigurata de un tanc de expansiune. Pompa de racire este antrenata de motor si aspira apa din motor prin valvula termoregulatorie, racitorul de apa si racitorul de aer, refiland-o in motor.

Valvula termoregulatorie mentine constanta temperatura apei la intrarea in motor.

SCHEMA RACIRE PISTOANE



- 1- Tanc de expansiune
- 2- Valvula de trecere
- 3- Valvula de retinere
- 4- Valvula termoregulatorie
- 5- Schimbator caldura
- 6- Pompe circulatie

AUTOMATIZARI

Functionarea pompelor de racire cilindri MP, pompelor de racire pistoane si pompelor de racire injectoare este automatizata cu presostat pe tubulaturile de refulare a pompelor, respective, pompa de rezerva porneste automat la scaderea presiunii.

Mentinerea constanta a nivelului apei in rezervoarele de expansiune cilindri, apa pistoane, apa injectoare MP si DG este asigurata prin montarea in partea superioara a rezervoarelor a unor dispozitive de umplere cu flotor.

Modul portabil de curatire chimica a racitoarelor

Pentru curatirea racitoarelor s-a prevazut un modul portabil compus dintr-un rezervor, o pompa si doua furtunuri de cauciuc pentru racordarea la racitorul de apa.

Adaosuri chimice

In instalatie este prevazut un rezervor de ulei anticoroziv pentru tratarea apei de racire; uleiul anticoroziv realizeaza un film protector pe suprafetele interioare ale cavitatilor racite.

Fiecare rezervor de expansiune este prevazut in partea superioara cu o priza pentru introducerea adaosurilor chimice necesare impiedicarii depunerilor de piatra in sistem.

INSTALATIA DE AER COMPRIMAT

Instalatia de aer comprimat a navei este destinata producerii si distribuirii aerului sub presiune pentru utilizarile curente necesare bunei functionari a instalatiilor si mecanismelor navei.

Instalatia de aer comprimat este organizata astfel incat sa fie realizate urmatoarele functiuni:

- lansarea motoarelor principale si a diesel-generatorelor;
- alimentarea cu aer comprimat pentru nevoi gospodaresti;
- purificarea si uscarea aerului comprimat;
- alimentarea sirenelor, etc.

Fiecare din compresoarele principale poate incarca oricare din buteliile principale de aer lansare.

Buteliile pentru lansarea auxiliarelor, butelia DG de avarie si butelia de aer tifon pot fi alimentate cu aer de la electrocompresorul auxiliar automatizat, sau de la una din buteliile principale.

Buteliile pentru lansarea DG si butelia de tifon sunt alimentate cu aer la presiunea de 1MPa prin intermediul reductoarelor de presiune.

De la una din buteliile principale se alimenteaza cu aer la 3MPa instalatia de stins incendiu cu aerospuma si CO₂, comanda valvulele cu inchidere rapida, telecomanda MP.

Agregatul pentru prepararea aerului instrumental este alimentat cu aer de la buteliile principale aer lansare prin intermediul unui reductor de presiune.

Agregatul pentru prepararea aerului instrumental alimenteaza cu aer urmatorii consumatori:

- valvula termoregulatoare apa de mare racire; injectoare MP
- valvula termoregulatoare ulei MP
- valvula termoregulatoare racire cilindri MP, pistoane MP, injectoare MP
- separator combustibil greu (tablou automatizare)
- vascozimetru
- valvula pneumatica combustibil si frig. Alimente

Instalatia de nevoi gospodaresti este impartita in doua trepte de presiune: 0,6MPa si 0,3MPa.

La 0,6MPa sunt alimentati urmatorii consumatori:

- prize pe puntea principala
- prize in CM
- prize pe puntea barcilor
- instalatia incalzire tancuri
- suflare caldarine
- hidrofoare
- actionare spirai
- atelierul electric
- atelierul mecanic
- pompa pneumatica ambarcat ulei
- turbosufianta MP

Alimentarea cu aer comprimat a instalatiei de abur serviciu incalzire incaperi, instalatiei de stins incendiu cu abur se face la presiunea de 0,3Mpa.

Dupa fiecare reductor de presiune in instalatie sunt prevazute manometer si valvule de siguranta.

Toate tubulaturile sunt confectionate din tevi de otel trase fara cusatura. Imbinarile sunt din flanse cu canal si pana pentru diametre mai mari de 32 mm si cu insurubari pentru diametre mai mici de 32 mm.

Componente:

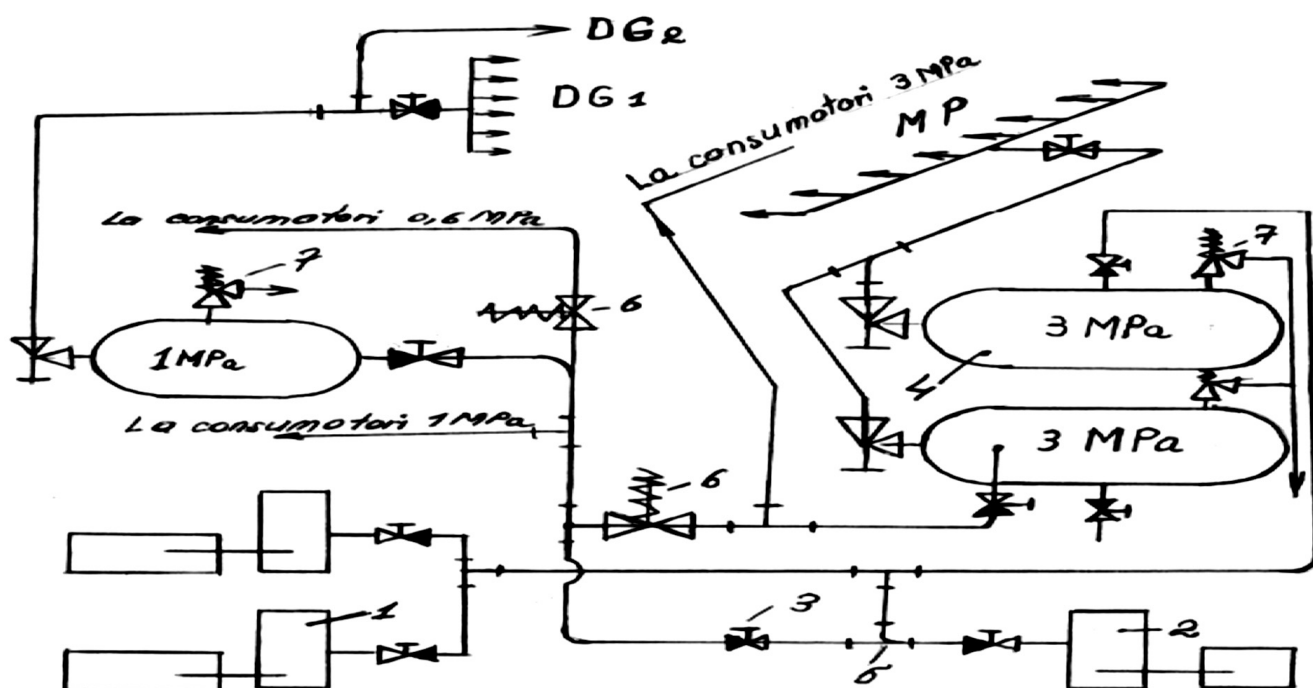
Compresoare aer

- compresor aer lansare
- compresor auxiliar

Butelii de aer

- butelie aer lansare MP
- butelie aer lansare DG
- butelie aer tifon
- butelie aer DG avarie

INSTALATIA DE AER COMPRIMAT



- 1- Electrocompresor
- 2- Electrocompresor auxiliar
- 3- Valvula de retinere
- 4- Butelie de aer
- 5- Ramificatie in T
- 6- Reductor de presiune
- 7- Supapa de siguranta.

INSTALATIA DE EVACUARE GAZE

Instalatia de evacuare gaze asigura eliminarea in atmosfera a gazelor arse prin tubulaturi separate de la motorul principal, diesel-generatoare si caldarina cu arzator.

Evacuarea gazelor de la motorul principal se face printr-o tubulatura care conduce gazele in caldarina recuperatoare si apoi sunt evacuate in atmosfera.

Evacuarea gazelor de la diesel-generatoare se face prin tubulaturi separate prevazute fiecare cu tobe de esapament.

Evacuarea gazelor de la caldarina cu combustibil se face in atmosfera printr-o tubulatura pe care se monteaza un stingator de scantei.

Pe toate tubulaturile se monteaza compensatoare de dilatatie.

Toate tubulaturile sunt confectionate din tabla de otel izolate cu vata minerala prevazute la exterior cu tabla zincata si cu stuturi pentru stingerea incendiului cu abur.

In locurile unde este posibila acumularea condensului se vor monta tevi de scurgere la santina CM-ului.

INSTALATIA DE RACIRE CU APA DE MARE

Instalatia asigura apa de mare de racire necesara evacuarii caldurii rezultata din procesul de functionare al utilajelor din compartimentul de masini, in scopul mentinerii temperaturii acestora in limitele recomandate de firmele constructoare.

Instalatia este deservita de o singura pompa de racire cu apa de mare, dublata de una de rezerva; pentru situatia de stationare este prevazuta o pompa de debit corespunzator, care este dublata de o pompa de balast.

Apa de mare necesara racirii este introdusa in compartimentul de masini prin intermediul unor decupari in invelisul navei prin chesoane, in magistrala si aspirata de pompa, este refulata in schimbatoarele de caldura, iar la iesirea din acestea apa este trimisa peste bord sau recirculata functie de temperatura apei de racire.

Priza de fund (cheson Kingston de fund)

Priza de fund este amplasata in DF si este formata dintr-un cheson prevazut cu gratar pentru admisia apei, zincuri de protectie, tubulatura de aerisire, pana la nivelul puntii principale, valvula Kingston si robineti de suflare a gratarului cu aer.

Priza de bordaj (cheson Kingston de bordaj)

Priza de bordaj este amplasata deasupra DF si este echipata cu valvula sertar si cu celelalte dotari similare cu priza de fund.

Magistrala de apa de mare

Magistrala este formata dintr-un tronson de teava cuplat la priza de fund si bordaj prin intermediul unor filtre si valvule de izolare a filtrelor.

Magistrala de apa de mare este prevazuta cu stuturi de alimentare a tuturor consumatorilor din CM, inclusiv pompele de balast.

Pentru protectia impotriva coroziunii pe peretii chesonului sunt montate zincuri de protectie. Suprafata interioara a chesonului se va pitura cu vopsea epoxi.

Filtrele de apa de mare

Pentru filtrarea apei de mare, pe magistrala sunt montate doua filtre Kingston. Fiecare filtru poate fi curatat atat in regim de stationare cat si in regim de mars prin demontarea capacului si scoaterea sitei. Filtrele sunt confectionate din tabla de otel in constructie sudata.

Pompele de apa de mare

Pompele de apa de mare sunt, de regula, in constructie verticala cu corpul din fonta, rotorul din bronz si axul din otel inox.

Echipament pentru termoreglare

Temperatura apei de mare pentru racirea MP este mentinuta constanta la valoarea recomandata de constructorul motorului prin recircularea acesteia cu ajutorul unei valvule termoreglatoare cu actionare pneumatica si a carui element de termoreglaj se afla montat pe magistrala de apa de mare.

Valvule de bordaj

Pentru evacuarea peste bord a apei de mare, sunt prevazute valvule de bordaj individuale pentru principalele ramuri, cum sunt: motor principal, diesel-generatore, compresoare de aer si racitor ungere tub etambou.

Montarea valvulelor de bordaj se face pe stuturi din otel cu flanse. Toate valvulele de bordaj sunt prevazute cu suflare cu aer comprimat.

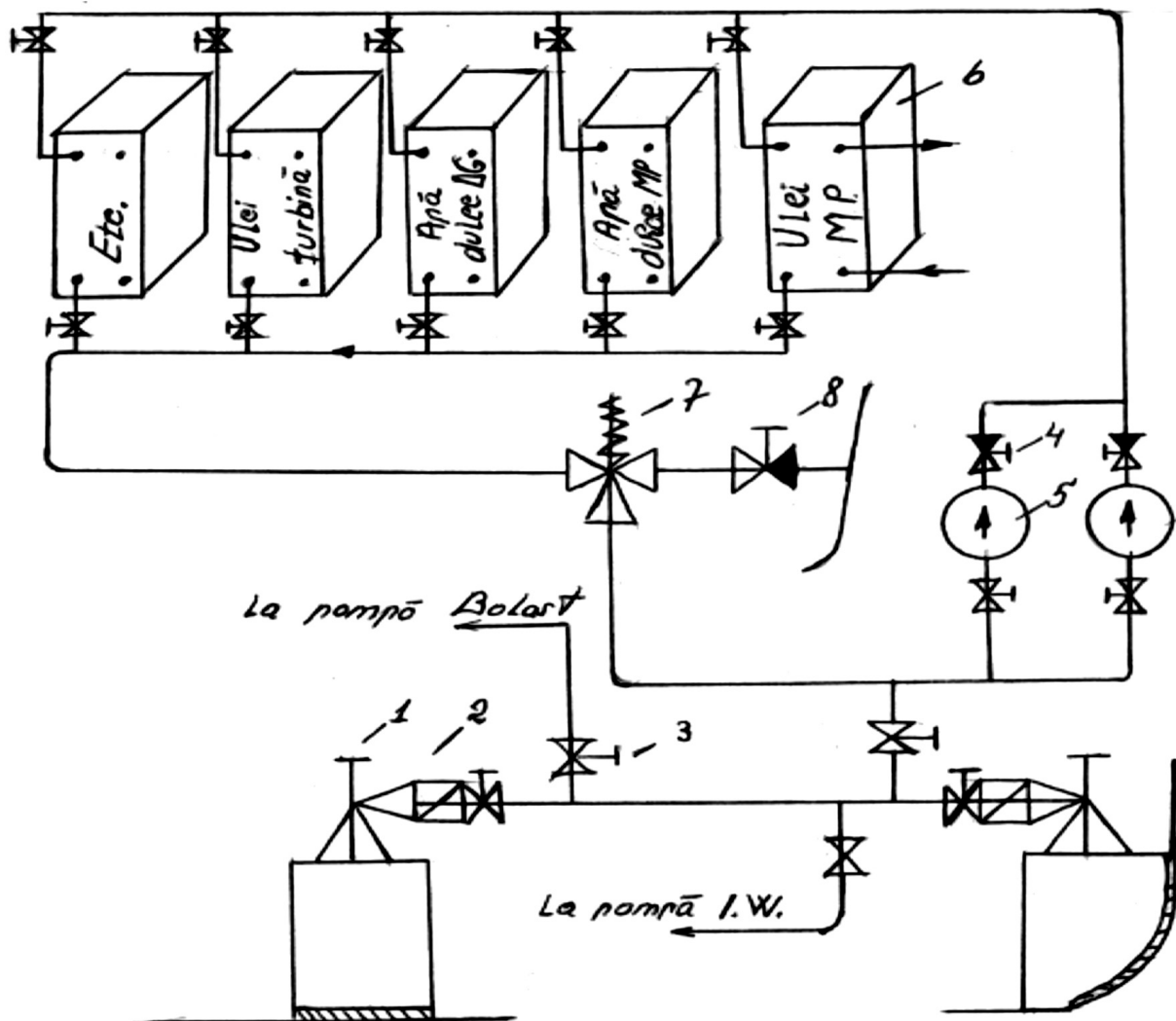
Racirea lagarului liniei de ax

În timpul mersului este asigurată răcirea lagarului de sprijin cu apă de mare de la pompa motorului principal. Refularea apei de mare din lagar se face prin vizor și valvula de bordaj.

Dublări cu alte sisteme

Dublarea pompei de servicii generale MP este asigurată de pompa de balast.

INSTALATIA DE RACIRE CU APA DE MARE



- 1- Valvula Kingston
- 2- Filtru
- 3- Valvula de trecere
- 4- Valvula de retinere
- 5- Electropompa
- 6- Schimbator de caldura
- 7- Valvula termoregulatorie
- 8- Valvula de bordaj.

INSTALATIA DE SANTINA SI DRENARE TANCURI COMBUSTIBIL

Instalatia asigura drenarea magaziiilor de marfuri, CM-ului si tancurilor de combustibil greu dupa spalare, compartimentul masina carmei, putului de lant, tunelului de tubulaturi.

Instalatia se compune din urmatoarele parti distincte:

1. Instalatia de santina pentru magazine

Este deservita de o electropompa de santina principala cu piston. Aceasta electropompa este dublata de una din electropompele de balast.

Magistralele de santina, una pentru Bb si alta pentru Tb sunt amplasate in tunelul pentru tubulaturi.

Valvulele de pe ramificatii sunt, de regula, de tip normal inchis prevazute cu actionare hidraulica.

Pentru aspiratie se folosesc sorburi de retinere.

Pentru drenarea magaziiilor superioare sunt prevazute tuburi de scurgere care conduc in puturile de santina de la nivelul dublului fund.

2. Instalatia de santina pentru CM

Drenarea CM-ului este asigurata de o electropompa cu piston care refuleaza in tancul de apa santina. Electropompa are si posibilitatea debarcarii apei de santina la mal prin prizele de debarcare amplasate pe puntea principala in ambele borduri. De asemenea, are posibilitatea trimiterii reziduurilor la tanc omogenizare reziduuri.

Din tancul de decantare santina aspira electropompa separatorului de santina. Apa curata sub 15 ppm rezultata din separator si filtru este evacuata peste bord, iar reziduurile sunt trimise in tancul de scurgeri separator santina.

Pentru controlul procentului de hidrocarburi in apa ce se deverseaza peste bord este prevazut un sistem de masura si control automat cu semnalizare si refulare a electropompei in tanc santina; cand se depaseste procentul de 15 ppm de hidrocarburi in apa deversata.

In cazul acumularilor mari de apa in CM apa va fi evacuata cu electropompa de balast

3. Instalatia de santina pentru zona pupa

Drenarea compartimentului masina carmei se face gravitational printr-un sistem de tubulaturi de scurgeri prevazute cu clapeti cu contragreutate care conduc apa in putul de santina din pupa CM-ului, sau cu ejectorul.

4. Instalatia de santina pentru zona prova

Drenarea incaperilor de pe puntea principala se face gravitational printr-un sistem de tubulaturi care conduc in puturile pentru drenarea spatiului dintre platforma picului prova si puntea principala. Drenarea acestui spatiu si a putului de lant se realizeaza cu un ejector avand $Q = 16\text{m}^3/\text{h}$ alimentat de la instalatia de stins incendiu cu apa.

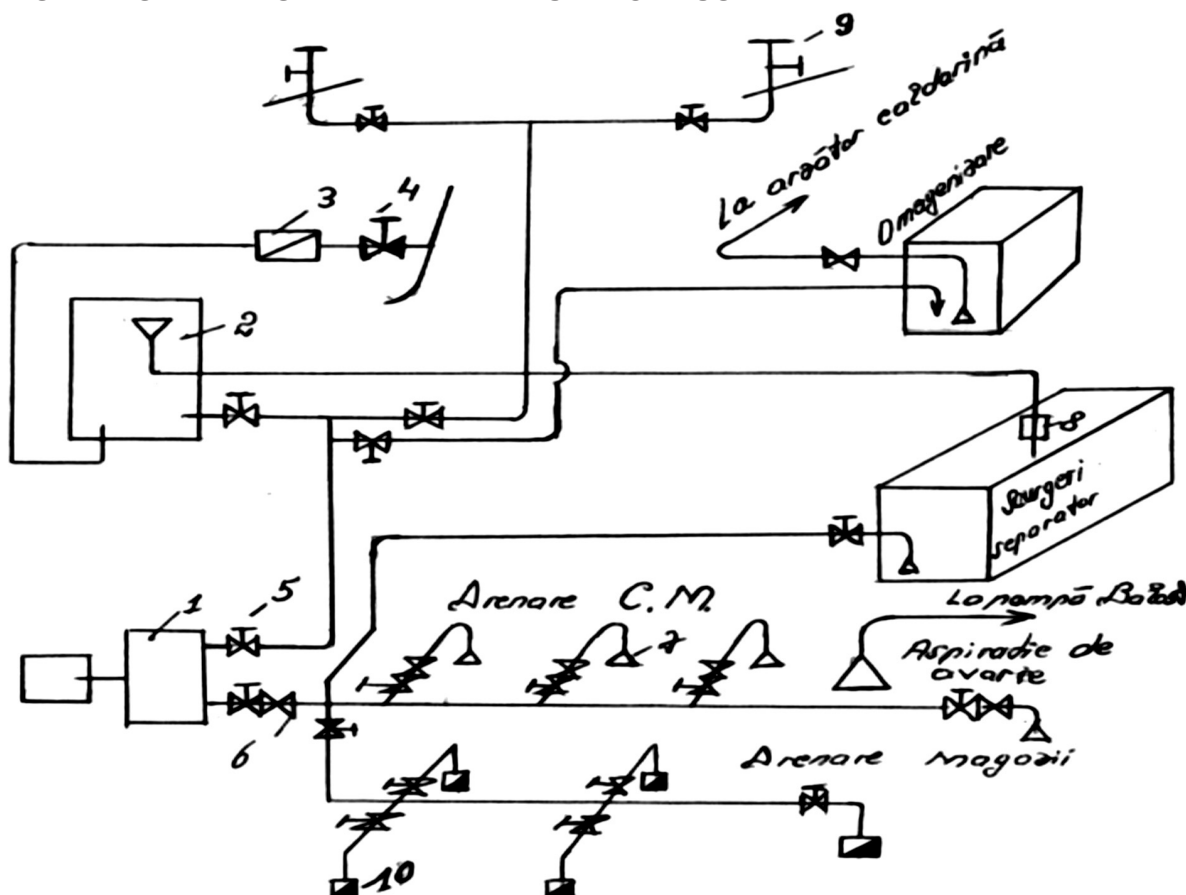
Drenarea compartimentului electropompa incendiu avarie si a compartimentului sonda ultrason se realizeaza cu ejectorul.

Armaturile instalatiei sunt confectionate din Fc cu organele de inchidere din otel inox cu exceptia valvulelor de bordaj si a valvulei pentru drenarea magistralei Kingston care au corpul din otel turnat.

Tubulatura se confectioneaza din tevi din otel tras imbinate cu mansoane in tancuri si cu flanse si garnituri in CM si tunelul de tubulaturi.

Tubulatura este zincata, suruburile si piulitele sunt galvanizate.

INST. DE SANTINA SI DRENARE TANCURI COMBUSTIBIL



- 1- Electropompa cu piston
- 2- Separator santina
- 3- Aparat control concentratie hidrocarburi
- 4- Valvula de bordaj
- 5- Valvula de trecere
- 6- Filtru de namol
- 7- Sorb cu sita
- 8- Clapet cu flotor
- 9- Priza de debarcare
- 10- Sorb cu retinere.

INSTALATIA DE BALAST

Se utilizeaza la bordul navelor pentru corectarea asietei (pozitia navei fata de planul vertical) acesteia prin ambarcarea, transferarea sau evacuarea peste bord a balastului lichid, precum si pentru imbunatatirea stabilitatii acesteia (atunci cand nava este goala).

Unei instalatii de balast i se impun urmatoarele cerinte:

- sa asigure corectarea pozitiei navei dupa dorinta si in timp util
- sa dreneze sau sa umple complet tancurile de balast atat pentru nava cu asieta dreapta cat si pentru inclinari indelungate (transversale de max. 15° si longitudinal de max. 5°- pentru navele maritime, si transversale de max. 5°- pentru navele fluviale)
- sa functioneze in asa fel incat sa se excluda inundarea arbitrara a navei, degradarea de catre apa a marfurilor sau patrunderea apei in combustibil
- sa nu polueze apa acvatoriilor cu apa provenita din operatiuni de debalastare
- sa dispuna de mijloace de actionare locala si de la distanta a pompelor
- sa fie confectionate din materiale care sa reziste la actiunea apei de mare
- sa aiba cat mai putine armaturi de manevra si fittinguri demontabile

- sa nu fie expusa inghetului

- sa corespunda cerintelor impuse de registrele de clasificare si regulelor internationale privind poluarea (MARPOL 1973/1978)

Pentru atingerea scopului pentru care a fost conceputa instalatia de balast este prevazuta cu tancuri, catre care sau de la care apa este antrenata cu ajutorul unor pompe numite si pompe de balast.

Instalatia de balast a unei nave este independenta de celelalte instalatii existente la bord, dar pentru o mai mare siguranta in exploatare ea este racordata la instalatia de santina. Sorburile tubulaturilor care fac legatura intre tancurile de balast si instalatia din compartimentul de masini nu sunt prevazute cu filtre, iar armaturile nu sunt cu retinere deoarece apa trebuie sa circule in ambele sensuri.

In functie de dimensiunile navelor si de gradul de automatizare, actionarea armaturilor poate fi facuta manual sau de la distanta prin comanda hidraulica, mecanica sau pneumatica.

Pentru ca efectul greutatilor lichide ambarcate sa fie maxim, fara sa influenteze stabilitatea navei, tancurile de balast sunt amplasate in zona dublului fund, cat mai departe de planul diametral. Unele nave maritime de mare tonaj (mineralierele si petrolierele – care, de regula, fac o parte a cursei in gol si sunt obligate sa ia mari cantitati de balast la bord) sunt prevazute cu spatii suplimentare de depozitare a balastului, amplasate in borduri, mai sus decat cele din dublu fund, numite si tancuri superioare. Cele superioare trebuie sa poata fi umplute si gravitacional, fara ajutorul pompelor instalatiei. Sorburile se amplaseaza intotdeauna in zona pupa a fiecarui tanc, in apropierea planului diametral pentru a asigura o golire aproape totala a acestora.

Proiectia la interior a tubulaturilor instalatiei se poate face prin zincare sau acoperire cu polietilena iar imbinarea acestora prin glanse.

Toti consumatorii de apa de peste bord se alimenteaza dintr-o tubulatura comuna, numita, **magistrala**. Aceasta este amplasata in santina compartimentului masini, in plan transversal si comunica cu exteriorul navei prin intermediul a doua compartimente speciale numite chesoane (vezi fig.1). Unul din aceste chesoane are orificiul de comunicare cu exteriorul la nivelul fundului navei – in acest caz, chesonul, fiind cunoscut sub denumirea de “priza de fund”, iar celalalt, in zona de imbinare dintre tablele fundului si cele ale bordajului – in acest caz, chesonul fiind cunoscut sub denumirea de “priza de suprafata”.

Apa de peste bord patrunde in aceste prize prin gratare care au rolul de a impiedica aspiratia impuritatilor de mari dimensiuni. Pentru a indeparta gunoaiile fixate in aceste gratare sau, in timpul iernii, gheata, sunt prevazute legaturi ale instalatiilor de aer comprimat si/sau abur cu tubul inelar. Pentru a se evita patrunderea aerului pe tubulatura, atunci cand nava executa o miscare accentuata de ruluu, priza de suprafata se inchide, iar aspiratia se face numai prin cea de fund.

O schema de principiu a unei instalatii de balast, zona compartimentului masini, este cea prezentata in fig.3., unde notatiile au urmatoarea semnificatie: 1 – pompa principala de balast; 2 – pompa de rezerva de balast; 3 – magistrala; 4,5,6,7,8,9,10,11,12 – armaturi; 13 – refulare peste bord; 14 – casete distributie; 15 – legatura cu afterpic-ul; 16 – catre tancurile de balast babord; 17 – catre tancurile de balast tribord; 18 – interceptii cu instalatia de santina; A – varianta constructiva cu casete de distributie; B – varianta cu actionarea armaturilor de la distanta. Prin actionarea diferita a valvulelor se pot efectua urmatoarele manevre:

- umplere

- golire

- transfer $Bb \rightarrow Tb$; $Tb \rightarrow Bb$; $Pp \rightarrow Pv$; $Pv \rightarrow Pp$

Apa folosita la balastare este aspirata de pompe de peste bord prin intermediul “magistralei”. Pentru umplere se deschid valvulele 4,5,6,9,10 si valvulele de pe casetele de distributie, in functie de destinatia dorita. La golire se deschid valvulele 5,6,8,11,13 si se inchid celelalte valvule. Nivelul apei in tancurile de balast se verifica prin metodele care au fost enumerate la lectia de prezentare a tancurilor existente la bordul navei.

Orice nava, indiferent de tipul ei, va avea o ramificatie a instalatiei de balast terminata cu un sorb amplasat in compartimentul masini, numit si sorb de avarie. El are rolul de a permite eliminarea din compartimentul masini cat mai repede a apei patrunda printr-o eventuala gaura de apa. De aceea, acest sorb se racordeaza la pompele de balast sau la pompele de la bord cu cel mai mare debit.

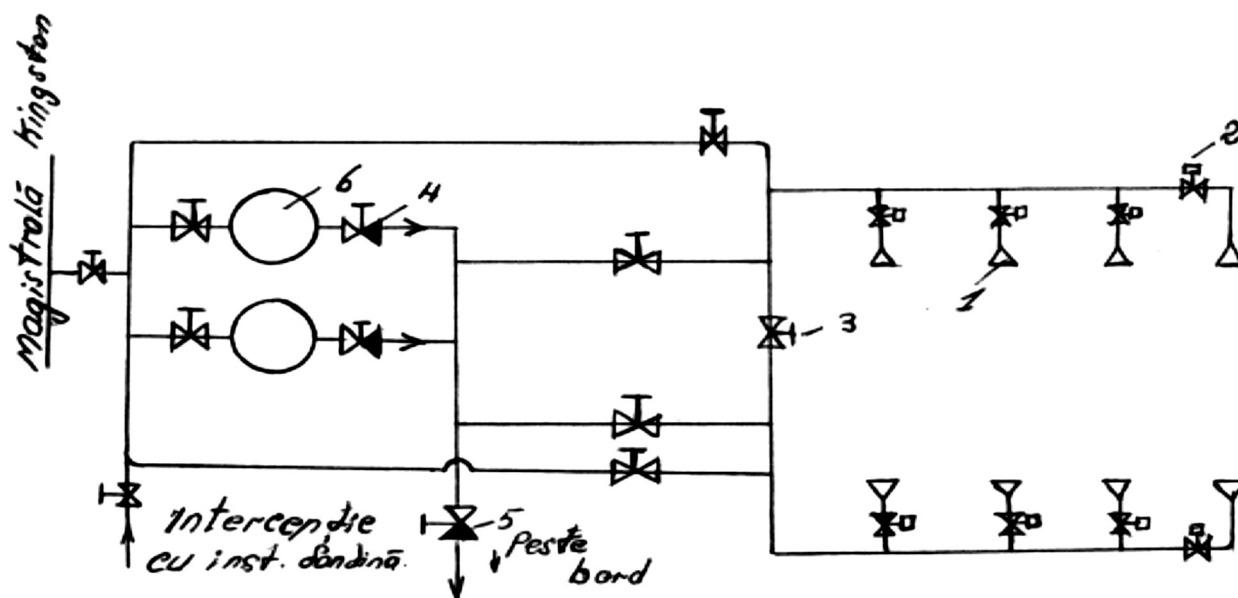
Cand o nava, indiferent, daca este maritima sau fluviala, este acostata la un cheu fluvial, se va avea in vedere ca priza dinspre mal sa fie inchisa pentru a evita aspiratia de catre pompe, odata cu apa, si a diferitelor impuritati – nisip, mici bucatele de lemn, mal, etc., impuritati care pot duce la infundarea filtrelor sau pot accentua uzura partilor componente ale pompelor.

Pompele din componenta instalatiilor sunt de tip centrifugal, prevazute cu sisteme de amorsare. Pentru siguranta in exploatare, instalatiile de balast sunt prevazute cu cate doua pompe sau, dupa caz, cu o singura pompa care la nevoie poate fi suplinita de una din pompele altei instalatii (incendiu, servicii generale, racirea motoarelor principale, etc.), racordarea facandu-se cu ajutorul unor interceptii.

Debitul unei pompe de balast este astfel ales incat o operatie de balastare completa a unei nave sa nu dureze mai mult de 8-10 ore, iar cel mai mare tanc sa se umple in max. ore.

Diametrul tubulaturilor se alege astfel incat viteza apei sa fie de min. 2m/s, iar timpul de umplere sa se incadreze in limitele stabilite, atat pentru navele maritime cat si pentru navele fluviale.

INSTALATIA DE BALAST



- 1- Sorb aspiratie
- 2- Valvula cu inchidere hidraulica
- 3- Valvula trecere
- 4- Valvula de retinere
- 5- Valvula de bordaj
- 6- Pompa de balast.

INSTALATIA DE SONDE SI AERISIRI

Instalatia asigura posibilitatea evacuarii sau introducerii aerului in spatiile destinate stocarii lichidelor, inlesnind, totodata, posibilitatea determinarii volumului de lichid din spatiile respective.

Tancurile, coferdamurile, puturile de santina din magazii, precum si caseta de drenaj a putului de lant sunt prevazute cu tuburi de sonda.

Tancurile din regiunea CM, precum si compartimentul loch sunt prevazute cu sonde cu autoinchidere, cu exceptia tancurilor de apa tehnica si potabila, care sunt prevazute cu sticle de nivel.

Aerisiri

Tancurile de balast, coferdamurile si casetele Kingston sunt prevazute cu tuburi de aerisire cu inchidere cu flotor la capetele exterioare.

Aerisirile de la tancurile de combustibil si ulei sunt cu inchidere cu flotor si sita antiflacara, iar cele de la tancurile de apa tehnica si potabila sunt cu inchidere etansa.

Umpleri

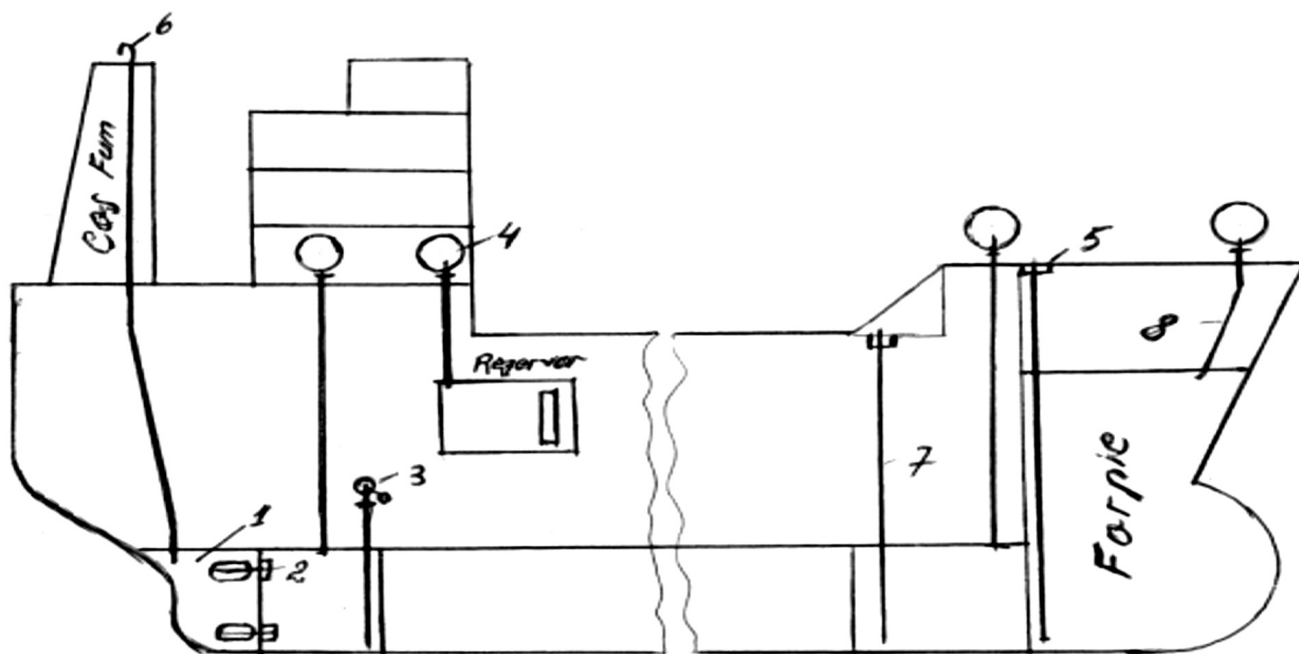
Sunt prevazute cu tubulatura de umplere tancurile de apa potabila si tehnica. Prizele de umplere sunt prevazute cu inchidere etansa si posibilitatea de a fi sigilate.

Pentru imbinarea tubulaturii sunt prevazute cuplari cu flanse in CM, iar in rest cu mansoane.

Tubulatura de sonde si aerisiri care trece prin magazii este protejata impotriva deteriorarii cu aparatori din otel.

Tubulatura de sonde si aerisiri este zincata, exceptie face tubulatura tancurilor de combustibil greu, motorina si ulei, care se vopsesc conform specificatiei de piturare. Tevile sunt din otel, trase.

INSTALATIA DE SONDE SI AERISIRI



- 1- Tanc scurgeri sanitare
- 2- Indicator de nivel
- 3- Cap sonda cu autoinchidere
- 4- Cap aerisire
- 5- Priza de sonda
- 6- Gat de lebada
- 7- Tubulatura de sonda
- 8- Tubulatura de aerisire.

INSTALATIA DE AMBARCAT SI TRANSFER COMBUSTIBIL

Instalatia are drept scop umplerea si golirea tancurilor de rezerva si transferul combustibilului greu si al motorinei din tancurile de rezerva in tancurile de decantare.

Instalatia permite urmatoarele manevre:

- umplerea tancurilor de rezerva cu mijloace de la mal prin prizele prevazute cu armatura pentru verificari si probe, amplasate pe putea principala in ambele borduri;
- transferul combustibilului in tancurile de rezerva la mal sau la alte nave cu electropompele navei;
- transferul combustibilului greu si a motorinei intre tancurile de rezerva cu acelasi continut;
- transferul combustibilului greu din tancurile de rezerva la tancul de omogenizare reziduuri caldarina;
- transferul motorinei la tanc serviciu DG si la rezervorul incineratorului.

Instalatia se compune din doua circuite distincte:

- circuitul de combustibil greu, deservit de o electropompa, de regula, cu suruburi;
- circuitul de motorina, deservit de o electropompa, de regula, cu suruburi.

Electropompele sunt legate in paralel prin valvule sigilate si in caz de nevoie, se pot dubla reciproc. Filtrul pentru combustibilul greu este prevazut cu serpentina pentru incalzire.

Robinetii de tip fluture, din fonta, clapa din bronz si manseta din cauciuc nitrilic, iar valvulele montate pe tanc au corpul din OT si organe de inchidere din otel inox. Valvulele cu inchidere rapida sunt actionate pneumatic de la distanta.

Tubulatura de combustibil care trece prin tancurile de balast va fi prevazuta cu tubulatura de decongelare. Tubulatura este confectionata din tevi din otel trase, imbinate in CM, cu flanse si cu mansoane in afara CM-ului. Tubulatura se va prinde de osatura navei cu bratari din otel rotund. Tubulatura din CM si din tancurile de balast se va vopsi la exterior conform specificatiei de piturare a navei. Tubulatura din tancurile de combustibil nu se va proteja.

Prizele de ambarcat combustibil vor fi prevazute cu:

- teaca termometru si termometru
- locas pentru montat manometru
- robinet pentru probe.

INSTALATIA DE PREAPLIN TANCURI

Instalatia are drept scop semnalizarea prin vizoare a umplerii tancurilor de rezerva, in vederea evitarii deversarii de combustibil pe punte si a preîntampinarii poluarii mari.

Instalatia se compune:

- tubulatura de preaplin de la tancurile de rezerva combustibil greu la colectorul prevazut cu vizoare iluminate si tubulatura de la colector la tancul de preaplin combustibil;
- tubulatura de preaplin de la tancurile de rezerva motorina la colectorul prevazut cu vizoare iluminate si tubulatura de la colector la tancul de preaplin motorina;
- semnalizatoare de nivel maxim, montate pe tancurile de preaplin.

Tubulatura este confectionata din tevi din otel trase.

Tubulatura din magazii este protejata cu aparatori.

Imbinarea tubulaturii se face cu flanse in CM, si cu mansoane in afara CM-ului.

Tubulatura se prinde de osatura navei cu bratari din otel rotund

Tubulatura este protejata la exterior conform specificatiei de piturare a navei.

Tubulatura din tancurile de combustibil nu se va proteja.

INSTALATIA DE ALIMENTARE CU APA

Instalatia de alimentare cu apa asigura alimentarea cu apa potabila, apa tehnica si apa de peste bord a tuturor consumatorilor de pe nava.

Instalatia cuprinde trei parti distincte:

- I. Instalatie de apa potabila
- II. Instalatie de apa tehnica
- III. Instalatie de apa de peste bord

I. Instalatie de apa potabila alimenteaza consumatorii din bucatarie, oficiu, fantanele refrigerente, etc.

Agregatele care deservesc instalatia sunt:

- electropompe
- hidrofor de apa potabila
- filtre de apa potabila
- incalzitor apa calda pentru cabinet medical
- fantani refrigerente

II. Instalatie de apa tehnica alimenteaza dusurile, lavoarele, cazile, spalatoarele si consumatorii din CM.

Instalatia este deservita de:

- doua electropompe
- hidrofor apa tehnica
- boiler apa tehnica calda
- electropompa circulatie apa tehnica calda
- un distilator apa tehnica

III. Instalatia de apa de peste bord alimenteaza WC-urile, robinetii de serviciu si consumatorii din CM.

Agregatele care deservesc instalatia sunt:

- electropompe
- hidrofor de apa de peste bord

Pentru toate instalatiile, tubulatura va fi din teava de otel tras sau cupru. Tevile din otel vor fi protejate anticoroziv, prin zincare la cald.

Armaturile de pe traseu sunt din fonta sau alama, iar cele de bordaj si cele care formeaza prizele de la magistrala Kingston, vor fi din otel, cu organele de inchidere din otel inox.

Imbinarile tubulaturilor se vor face astfel:

- in CM., imbinari demontabile
- in suprastructura, imbinarea tubulaturilor va fi nedemontabila, folosindu-se in acest scop, imbinari nedemontabile.

Tubulatura de apa calda si apa calda recirculata se vor izola termic.

INSTALATIA DE SCURGERI GENERALE SI FECAL

Instalatia deserveste colectarea, tratarea si evacuarea peste bord a scurgerilor de la lavoare, spalatoare, cazi de baie, masina de curatat cartofi, fantani refrigerente, sifoane de pardoseala, pisoare si WC-uri.

Tubulatura de colectare a scurgerilor generale este separata de tubulatura de scurgeri fecale.

Pentru tratarea apelor sanitare reziduale este prevazut un agregat de tratare scurgeri sanitare.

In agregat are loc tratarea biologica si chimica a scurgerilor.

Pentru situatia cand nava se afla in zona in care deversarea este interzisa (pentru apa tratata sau netratata) sunt prevazute tancuri de scurgeri sanitare.

Golirea tancului de scurgeri se face:

- peste bord cu:

1. o electropompa
2. un ejector actionat cu apa de la instalatia de stins incendiu cu apa

- la mal, prin prize de debarcare ape uzate amplasate pe puntea principala deschisa in ambele borduri.

In zona amplasarii prizelor de debarcare la mal sunt prevazute intrerupatoare (butoane) pentru deconectarea pompei de scurgeri sanitare.

Tancul este prevazut cu spalare de la instalatia de stins incendiu cu apa si un indicator de nivel maxim si minim.

Instalatia se executa din tevi de otel trase si protejate anticoroziv prin zincare la cald.

Imbinarea tubulaturii se face cu flanse in CM si cu mansoane sudate in suprastructura.

Armaturile de pe traseu sunt din fonta iar cele de la bordaj din otel cu organe de inchidere din otel inox.

INSTALATIA DE STINS INCENDIU CU APA

Navele sunt dotate cu o instalatie de stins incendiu cu apa deservita de doua electropompe centrifuge verticale, care vor putea lucra si in paralel, amplasate in CM.

Pentru cazurile de avarie in CM, nava este dotata cu o electropompa centrifuga verticala de avarie autoamorsabila, care este amplasata intr-un compartiment special, situat in afara CM-ului, de regula, in partea din prova navei.

Instalatia asigura protectia oricarui punct de pe nava cu doua jeturi de apa simultan.

Hidrantii sunt de tip STORTZ din bronz. Hidrantii, furtunurile de incendiu si ciocurile de barza au urmatoarele dimensiuni:

- in CM – hidranti Dn 65, furtunuri avand L = 15m, ciocuri de barza cu jet combinat cu ajutor $\Phi 19$
- in suprastructura - hidranti Dn 50 montati in nise, furtunuri avand L = 10m, ciocuri de barza cu jet combinat cu ajutor $\Phi 16$
- pe punctele libere - hidranti Dn 65, furtunuri avand L = 20m, ciocuri de barza cu jet combinat cu ajutor $\Phi 19$.

Furtunurile si ciocurile de barza sunt amplasate in cosuri montate in imediata apropiere a hidrantilor.

Instalatia este executata din tevi de otel trase, zincate la cald interior si exterior.

Imbinarile tubulaturii sunt cu mansoane sudate si cu flanse.

Armaturile sunt executate din fonta si otel cu organe de inchidere din otel inoxidabil.

Instalatia furnizeaza apa si la urmasorii consumatori;

- stingator stationar
- ejector golire tanc scurgeri sanitare
- piscine
- ejector santina prova
- spalare lanturi ancora.

INVENTAR INCENDIU SI AMPLASARE

Nava este dotata cu mijloace de combatere locala a incendiului conform regulilor internationale.

Furtunurile si ciocurile de barza amplasate pe punctele libere sunt montate in cosuri etanse, iar cele din suprastructura sunt montate in interiorul niselor.

Mijloace portabile de stingerea incendiilor:

- stingatoare cu CO₂
- stingatoare cu spuma chimica
- seturi portabile pentru aerospuma
- paturi pentru stingerea flacarilor
- panouri cu unelte de incendiu

In CM, de regula, se amplaseaza un stingator stationar cu spuma aeromecanica.

Pentru asigurarea protectiei echipajului, nava este prevazuta cu:

- masti contra fumului si a gazelor
- electroventilator portabil pentru evacuarea fumului
- seturi de echipamente compuse din: costum de incendiu, centura de siguranta cu cablu flexibil, aparat de respirat autonom, lanterna cu acumulatori
- masina electrica de gaurit portabila

Inventarul de incendiu este amplasat in locuri vizibile si usor accesibile si este prevazut cu piese de rezerva in conformitate cu regulile internationale.

INSTALATIA DE STINS INCENDIU CU CO₂

Navele sunt dotate cu o instalatie de stins incendiu cu CO₂, amplasata in afara compartimentului masini, continand butelii cu CO₂, actionate hidraulic cu servocilindri.

Compartimentele protejate, de regula, sunt:

1. CM
2. PCC
3. Magaziile
4. Magazia de pituri
5. Atelierul sudura
6. Compartiment DG avarie
7. Motorul principal

Valvulele de zona sunt amplasate in centrala CO2 si sunt montate in cutii cu semnalizare.

Pentru protectia echipajului, aceste cutii sunt prevazute cu un sistem de avertizare vizual si acustic, ce intra in functiune cu aprox. 2min. inainte de lansarea gazului in compartimentul protejat.

Instalatia este prevazuta cu sirene in CM si fluieri in celelalte compartimente, care semnalizeaza patrunderea gazului in compartimentele respective.

La cresterea presiunii in buteliile cu CO2 peste valoarea admisibila, gazul este evacuat in atmosfera prin avertizoarele de golire si apoi prin fluierul montat la iesirea din compartimentul CO2.

Centrala CO2 este dotata cu cantar pentru controlul periodic al cantitatii de CO2 din butelii.

Instalatia este dotata cu piese de schimb si scule conform regulilor, depozitate intr-o lada, in compartimentul CO2.

Instalatia este executata din tevi de otel trase si zincate la cald, imbinare prin flanse si mansoane sudate.

INSTALATIA DE SCURGERI DE PE PUNTI DESCHISE

Instalatia asigura scurgerea apei de pe puntile deschise ale navei.

In locurile cele mai joase ale puntilor sunt prevazute scurgeri care preiau apa incepand cu puntea etalon, conducand-o pana la puntea principala.

La partea superioara tubulatura este sudata de punte si este prevazuta cu gratar rabatabil.

Tubulatura va fi din teava de otel zincata la cald pentru protectia anticoroziva.

INSTALATIA DE SCURGERI CONDENS DIN CAPTUSELI PERETI EXTERIORI SUPRASTRUCTURA

Instalatia asigura scurgerea apei rezultata in urma condensului produs in izolatii la peretii exteriori.

Condensul este colectat de pe o punte pe alta si trimis la instalatia de scurgeri platforme la nivelul platformei.

Pentru a preîntampina patrunderea mirosului s-au prevazut ventile de retinere la nivelul platformei.

Tubulatura este din OLT 35, zincata la cald.

Tubulatura se imbină prin mansoane si este protejata anticoroziv prin zincare.

INSTALATIA DE AER CONDITIONAT

Navele sunt dotate cu o instalatie de aer conditionat pentru cabine si o centrala separata pentru PCC.

Instalatia de aer conditionat asigura conditii optime de microclima in compartimentele de locuit si publice.

Incalzirea se face cu ulei termal iar racirea cu Freon R 22.

Procesul de racire, incalzire si umidificare a aerului in centrala de aer conditionat se realizeaza automat. De la centrala, aerul este distribuit spre compartimente printr-o retea de tubulaturi tip "SPIRODUCT" conectate la distribuitorii de aer din cabine. Recircularea se realizeaza printr-o tubulatura separata care preia aerul de pe culoare.

Evacuarea aerului se face prin guri de evacuare pe puntea libera.

Echipamentul instalatiei

1. Agregat centrala de conditionare
2. Distribuitor de aer conditionat
3. Reglatoare de debit
4. Clapeti de retinere
5. Amortizor de zgomot
6. Tubulatura de tip "SPIRODUCT"

INSTALATIA FRIGORIFICA PENTRU ALIMENTE

1. Destinatie

Instalatia frigorifica navala realizeaza si mentine temperaturile necesare pastrarii alimentelor in urmatoarele compartimente:

- carne
- peste
- vegetale
- antecamera
- bauturi

2. Date tehnice de baza

Tipul instalatiei cu compresie mecanica de vapori intr-o singura treapta, condensare, laminare si vaporizare directa a agentului frigorific in racitoarele de aer montate in compartimentele racite.

Instalatia are in componenta sa doua grupuri compresor-condensator cu functionare automatizata.

In timpul functionarii normale, un grup compresor-condensator deserveste toate compartimentele frigorifice, celalalt grup fiind de rezerva.

In situatiile in care sarcina termica din compartimente este marita (compartimentele sunt alimentate cu alimente proaspete), instalatia va functiona cu ambele grupuri compresor- condensator pana la realizarea temperaturilor prevazute.

Se recomanda in vederea pastrarii unei sarcine termice constante, aprovizionarea cu carne si peste congelate in prealabil.

INSTALATIA DE ULEI TERMAL

Instalatia va asigura incalzirea tancurilor de combustibil greu, ulei, apa tehnica, tancurilor de scurgeri ulei

MP, scurgeri separator santina, ulei lucrat, apa santina.

Totodata, instalatia va facilita schimbul de caldura a urmatorilor consumatori:

- combustibil greu
- preîncalzitoare motorina
- ulei
- apa
- filtre combustibil greu
- boiler apa tehnica
- rezervoare expansiune
- separator santina
- instalatia de aer conditionat

De regula, consumatorii sunt prevazuti cu regulatoare directe de temperatura.

Controlul temperaturii in tancuri se face cu termometre manometrice.

Tubulatura in afara tancurilor se va vopsi cu vopsea rezistenta la temperatura si se va izola termic.

Armaturile vor fi din OT sau Fe, cu organe de inchidere din inox.

INSTALATIA DE ACTIONARE HIDRAULICA A VALVULELOR

Instalatia are drept scop actionarea hidraulica de la distanta a valvulelor de santina, balast, ambarcat si transfer combustibil, cargo, etc.

Instalatia se compune din:

a. Modul energetic care cuprinde:

- grupul de pompare compus din:
- rezervor ulei
- electropompa
- acumulator pneumohidraulic
- butelie de nitrogen

- pompa manuala
- filtre, presostate, semnalizator de nivel, aparate de masura si control

b. Valvule

c. Pupitru de comanda compus din:

- diagrama mimica a instalatiei
- valvule pilot pentru actionarea servomotoarelor
- semnalizatoare de pozitie inchis-deschis a valvulelor

d. Circuite electrice si hidraulice

Tubulatura este confectionata din tevi din otel inox.

Imbinarea tubulaturii se realizeaza cu insurubari Ermeto.

Tubulatura se prinde de osatura navei prin bratari.

Amenajari si dotari tancuri structurale si nestructurale in compartimentul masini

Tancuri de combustibil

Nr. crt.	Denumirea	Tancuri	Observatii
1	Valvula de umplere	toate	cu inchidere rapida si act.la distanta pt.tancuri din afara DF
2	Valvula de consum	toate	
			cu autoinchidere
3	Robinet de purjare	serv. si decantare	cu exceptia celor de preaplin si scurgeri
4	Clapet pentru aburire	toate	
5	Valvula de golire	toate	
6	Aerisire pe punte	toate	
7	Preaplin	toate	
8	Sticla de nivel	tancurile de motorina	
9	Dispozitiv indicare cu flotor	comb.greu din afara DF	
10	Sonda	toate din DF serviciu	
11	Semnalizator de nivel minim		
12	Semnalizator de nivel max.min.	decantare preaplin	
13	Serpentina de incalzire	toate de comb. greu	
14	Termometru	toate de serv.	
15	Tava scurgeri	toate din afara DF	
16	Dopuri de scurgere	toate din DF	

Tancuri de ulei

Nr. crt.	Denumirea	Tancuri	Observatii
1	Valvula de umplere	toate	
2	Valvula de consum	toate	
3	Robinet de purjare	toate din afara DF	
4	Clapet pentru aburire	toate	
5	Aerisire	toate	
6	Sticla de nivel	toate din afara DF	
7	Sonda	toate din DF(fara tk. circ. ulei MP si tk. scurgeri ulei MP)	
8	Semnalizator de nivel minim	circ. cilindri ungere tub etambou	
9	Semnalizator de nivel max.min	circ. ulei MP	
10	Semnalizator de nivel max.	scurgere ulei	
11	Serpentina de incalzire	rez.ulei circ. rez. ulei cil. si celelalte din DF	
12	Tava	toate din afara DF	
13	Dopuri de scurgere	toate din DF	

Tancuri de apă

Nr. crt.	Denumirea	Tancuri	Observatii
1	Valvula de umplere	toate	
2	Valvula de golire	toate	
3	Valvula de consum	toate	
4	Preaplin	rez. de exp.	
5	Dispozitiv automat de umplere	rez. de exp.	
6	Sonda	tancurile din DF	
7	Semnalizator de nivel	rez. de exp.	
8	Dopuri de scurgere	toate din DF	

Materiale si armaturi utilizate pentru sistemele aferente inst. de forta

Nr. crt. Instalatia	Conducte	Armaturi	Imbinari	Garnituri
1. Racire cu apa de mare	Tevi din otel trase si sudate, zincate	Otel turnat la bordaj si fonta pt.rest	Flanse de la Dn 32 Racorduri pana la Dn 32	Marsit FA-A2
2. Racire cu apa dulce	Tevi din otel trase si sudate	Fonta	Flanse de la Dn 32 Racorduri pana la Dn 32	Marsit FA-A2
3. Combustibil	Tevi din otel trase si sudate	Otel turnat la bordaj si fonta pt.rest	Flanse de la Dn 32 Racorduri pana la Dn 32	Marsit FA-A2
4. Ungere	Tevi din otel trase si sudate	Otel turnat la bordaj si fonta pt.rest	Flanse de la Dn 32 Racorduri pana la Dn 32	Marsit FA-A2
5. Aer comprimat	Tevi din otel trase, zincate si cupru	Otel	Flanse de la Dn 32 Racorduri pana la Dn 32	Marsit FA-A2
6. Caldarine	Tevi din otel trase si sudate	Otel si font	Flanse de la Dn 32 Racorduri pana la Dn 32	Marsit FA-A2
7. Decongelare comb.	Tevi din otel greu trase	Otel si fonta	Flanse de la Dn 32 Racorduri pana la Dn 32	Marsit FA-A2
8. Evacuare gaze	Tabla otel	_____	Flanse	Marsit FA-A2
9. Ventilatie CM	Tabla otel zincata sau vopsita	_____ FA-A2	Flanse	Marsit

VII.3- ATELIERUL CONFECTIONAT TUBULATURI

Atelierul reprezinta o reuniune de locuri de munca plasate intr-un spatiu unde lucratorii executa acelasi fel de produse sau aceleasi operatii tehnologice.

Organizarea atelierului consta in imbinarea locurilor de munca din componenta lui, si organizarea, conditionata de formele specializarii acestuia si de caracterul diviziunii muncii. Diviziunea muncii intre locurile de munca este caracterizata prin doua forme de specializare: tehnologica, determinata de caracterul si succesiunea procesului de fabricatie si pe obiecte, determinata de impartirea pe tipuri de productie. Aceste doua forme de specializare influenteaza organizarea procesului de productie, respectiv, constituirea locurilor de munca. Se poate observa ca toate operatiile tehnologice de executie a reperelor de tubulaturi, efectuate manual sau mecanizat, se executa in atelier. Aici veti avea cele mai bune conditii de studio si de munca, privitoare la spatiu, modul de iluminare, microclimatul interior, la felul in care se face ventilatia, precum si la nivelul zgomotului. In spatiul destinat atelierului, sunt amplasate bancurile de lucru, masinile si utilajele specifice, astfel incat sa se creeze treceri si cai de circulatie. Nu trebuie sa uitati ca aici trebuie sa respectati cu strictete normele departamentale de protectie a muncii, in scopul evitarii accidentelor de munca si a bolilor profesionale.

Prin ventilatie, aerul viciat este inlocuit cu aer curat. Ventilatia poate fi: *naturala* (realizata prin deschiderea ferestrelor) si *artificiala* (obtinuta prin folosirea ventilatoarelor). Combaterea zgomotului se impune ca o conditie indispensabila asigurarii confortului lucratorului in timpul desfasurarii activitatii la locul de munca. Acest lucru se poate realiza prin inlaturarea cauzelor care il genereaza atunci cand este posibil, sau prin reducerea intensitatii lui.

Utilaje si scule existente in dotarea atelierului de confectionat

Pentru executarea lucrarilor de tubulatura sunt necesare utilaje si scule pe care le putem clasifica in functie de anumite criterii.

Dupa modul de actionare:

- cu actionare manuala: ciocane, dalti, pile, compas gradat, punctuator, ac de trasat, cumpene, echere, ruleta, pompa manuala pentru presat tubulaturile, etc.
- cu actionare mecanica: fierastrai mecanice, masini de indoit, masini de sanfrenat, slefuitoare, masini pentru realizat extractii, polizoare, masini de gaurit, masini de sudat, masini de ermetat, masini de poansonat, etc.

Organizarea rationala a locului de munca

Pentru ca aceasta activitate sa se desfasoare in conditii optime, iar performantele obtinute sa fie rezultatul cresterii randamentului, pe fondul micșorării efortului depus de tubulator, este absolut necesara o buna organizare a fiecarui loc de munca.

Organizarea rationala a locului de munca consta in amplasarea utilajelor si mijloacelor de productie astfel incat, pe aceeasi suprafata, sa se obtina produse cat mai multe si mai bune, cu un efort minim.

Capacitatea de efort si starea generala a organismului este influentata in mare masura de pozitia corpului in timpul lucrului. Din aceasta perspectiva, un rol insemnat in asigurarea acestei pozitii corecte a corpului in timpul lucrului il are platoul de lucru. El trebuie sa fie construit de asa maniera, incat sa inlature pozitiile vicioase ale corpului, sa aiba o inaltime corespunzatoare taliei lucratorului.

Trasarea semifabricatelor

Trasarea este o operatie de desenare pe suprafetele semifabricatelor sau pieselor, a conturilor ce trebuie prelucrate.

Trasarea se aplica in productia de unicate, de serie mica sau in productia de serie mare. Trasarea se executa cu acul de trasat, iar liniile obtinute se marcheaza cu markerul.

Scule si dispozitive folosite la trasare

Platoul de lucru este o placa grea, de dimensiuni si greutate mare, cu suprafata superioara si cele laterale prelucrate ingrijit, intrucat, platoul formeaza baza de plecare a masuratorilor in operatiile de trasare. Platoul se asaza pe un suport metalic.

Prisme sunt dispozitive care servesc la sprijinirea pieselor cu fete plane si a tuburilor cu un singur diametru pe masa de trasat.

Acul de trasat este confectionat din otel cu lungimea de 200-300mm si grosimea de 3-4mm. La mijloc are un manson de prindere. Varfurile sunt foarte ascutite si dure, iar unul dintre ele este indoit pentru trasarea in interiorul gaurilor. Cu ajutorul acului de trasat se insemneaza pe piesa liniile ajutatoare sau de contur.

Compasul de trasat se utilizeaza la insemnarea pe piesa a cercurilor sau arcelor de cerc, la construirea unghiurilor si la impartirea dreptelor in segmente egale.

Punctatorul se foloseste pentru trasarea centrului gaurilor care urmeaza a se executa si pentru marcarea prin puncte a liniilor (care constituie limitele de prelucrare) trasate pe piese.

Taierea materialelor

Taierea este o operatie tehnologica de prelucrare a materialelor care are ca scop desprinderea partiala sau totala a unei parti dintr-un material. Taierea metalelor se poate executa prin urmatoarele metode:

a. taierea mecanica

- taierea metalelor cu fierastraul: este o operatie de taiere prin aschiere cu panza de fierastrau, care efectueaza o miscare rectilinie sau circulara; fierastraiile sunt unelte sau masini la care scula taietoare este prevazuta cu dinti ce contituie taisuri ordonate

- taierea metalelor cu discul abraziv: masinile de taiat cu discuri abrazive au o constructie similara cu fierastraiile circulare, scula taietoare fiind un disc abraziv cu grosimea de 1-3mm si diametrul pana la 400mm. Avand viteze periferice mari, discurile abrazive sunt fabricate cu liant de cauciuc, pentru a nu se sparge. Se folosesc pentru taierea pieselor cu duritate mare (oteluri calite cementate). Discul abraziv este actionat de un motor electric cu turatie mare (300rot./min).

b. taierea termica: presupune separarea materialului sub actiunea termica a unei surse de caldura care topeste materialul in zona de taiat. In functie de sursa de caldura, se deosebesc urmatoarele procedee: cu flacara, oxielectrica si frecare.

Indoirea tuburilor

Indoirea este operatia tehnologica prin care se modifica pozitia unghiulara a suprafetelor unui semifabricat sau a unei piese, fara a se indeparta material. Operatia de indoire se aplica, in general, semifabricatelor si pieselor ale caror pereti au sectiune uniforma, asa cum sunt produsele din tabla, benzile, barele, tevile, sarma, etc. Raza de curbura limita la care se poate indoi un metal, se numeste raza minima de curbura la indoire si depinde de natura si de grosimea materialului.

Atelierul confectionat este dotat cu trei masini de indoit transfluid: DB 64215; DB 40115 si DB 40168.

Masinile functioneaza cu precizie pentru masuratori si repetari.

Razele de indoire sunt in functie de capacitatea materialului.

Prin indoirea la rece a tubulaturilor pe aceste masini se obtine o calitate superioara a pieselor finite si o productivitate ridicata.

MASINI DE INDOIT - TRANSFLUID - RAZA INDOIRE - LUNGIME BAC

TUB		RAZA INDOIRE MASINA	LUNGIME BAC	MASINA		
				DB 642 K	DB 40115	DB 40169
Ø 20	X 1,5	40	40	X		
Ø 25	X 2	50	50	X		
Ø 28	X 2	56	56	X		
Ø 36	X 2,5	72	72	X		
Ø 38	X 2	75	75	X		
	X 3				X	
	X 4,5				X	
	X 6,3				X	
Ø 42	X 2	85	85	X	X	
	X 3				X	
	X 4,5				X	
	X 6,3				X	
Ø 48,3	X 3	100	95		X	
	X 4,6				X	
	X 6,3				X	
	X 3				X	
Ø 60,3	X 4,5	110,150,300	120		X	X
	X 5				X	X
	X 4				X	X
Ø 76,1	X 5	150	150		X	X
	X 6,5				X	X
	X 4				X	X
Ø 88,9	X 5	205	180		X	X
	X 7				X	X
	X 4				X	X
Ø 114	X 5	245	230		X	X
	X 8				X	X
	X 4					X
Ø 139,7	X 5	345	280			X
	X 8					X
	X 6					X
Ø 168	X 8	450	340			X
	X 8,8					X
						X

Executia reperelor de teava se realizeaza dupa albume de tubulaturi ce sunt structurate pe:
- sectii de corp sau instalatii

Reprezentarea tevii in foaia de album va fi clara, usor de citit (format A3, daca este cazul) **si va include obligatoriu:**

a. STAS/DIN/Norma/desen/tipizat de executie pentru fiecare reper in parte; daca nu exista un astfel de document se vor include detalii de executie pe foaia de album sau file separate incluse in album.

b. calitatea materialului, STAS/DIN/Norma de material si tipul de certificate (unde este cazul)

c. lungimea desfasurata a tevii, unde este cazul, se vor include si plusurile necesare indoirii (pentru prinderea in masina de indoit) ce se indeparteaza prin taiere. Pentru evitarea consumului nejustificat de material precum si a sudurilor suplimentare, la rutarea tevilor se va tine cont de raza de indoire a tevii si lungimea de prindere in masina de indoit; elementele de cuplare vor fi amplasate fata de cot (teava indoita) la o distanta minima care permite indoirea tevii.

d. lungimea de taiere pentru fiecare tronson de teava inclus intr-o foaie de album

e. pentru reperele care sunt livrate de cumparatorul navei se va preciza B/S.

f. tipul protectiei anticorozive

g. toate cotele necesare executiei si verificarii

h. liniile de cotare vor fi indicate corect in foaia de album sau se vor face precizari in primele file ale albumului privind modul de cotare pentru diverse elemente din foaia de album (mansoane, flanse, stuturi, mufe)

i. cotele pentru coturi se vor specifica din intersectia axelor cotului.

j. se vor cota catetele coturilor nu unghiurile

k. razele de indoire vor fi corelate cu posibilitatile masinilor de indoit tevi si vor fi exprimate obligatoriu in mm

l. coturi prefabricate vor fi utilizate numai daca nu exista posibilitatea indoirii pe masina de indoit sau zona din nava nu permite indoirea tevii pe masina (fiind necesare raze mai mici de indoire)

m. modul de prindere (sudare, lipire) a reperelor pe teava va fi indicat in foaia de album sau in desenele tipizate (se vor transmite in productie pentru fiecare proiect in parte si vor fi anuntate in primele pagini ale albumelor) sau prin detalii de sudura/lipire in primele pagini ale albumelor.

n. teville care se sabloneaza la nava nu vor avea inscise cote pe foaia de album (doar cele care sunt impuse din motive functionale sau de fabricantul echipamentului). Pe aceste foi de album se vor trece obligatoriu materialele necesare executiei.

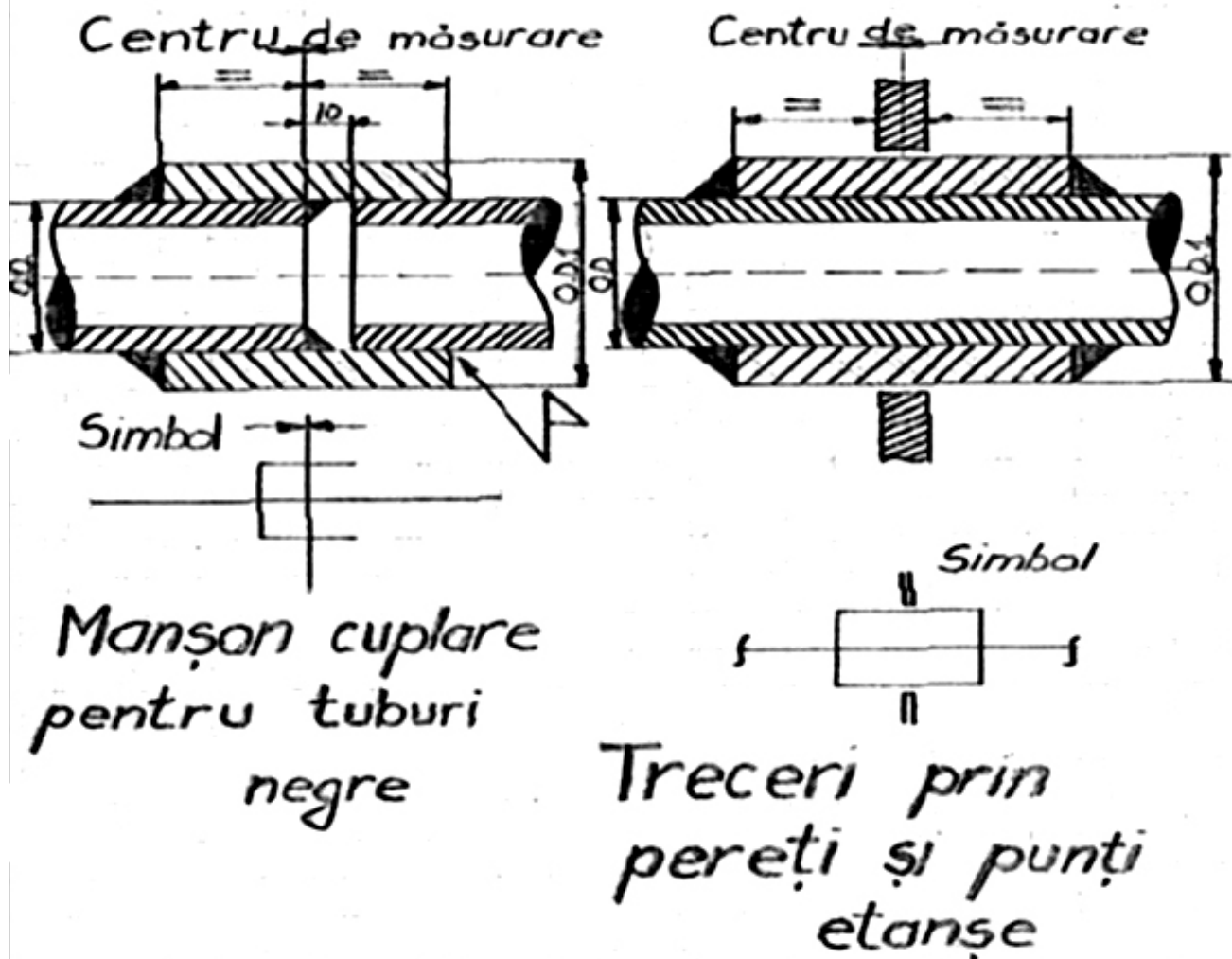
o. notarea tevilor se va face conform modului de notare acceptat in DSCV

p. teville de cuplare pe echipamente vor fi "la montaj", executia lor va permite demontarea in vederea inlocuirii garniturilor sau a echipamentului.

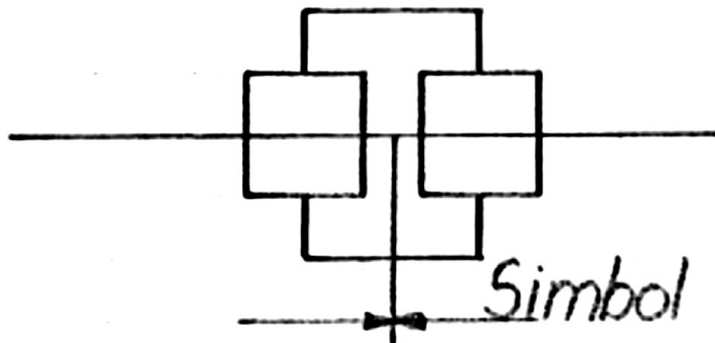
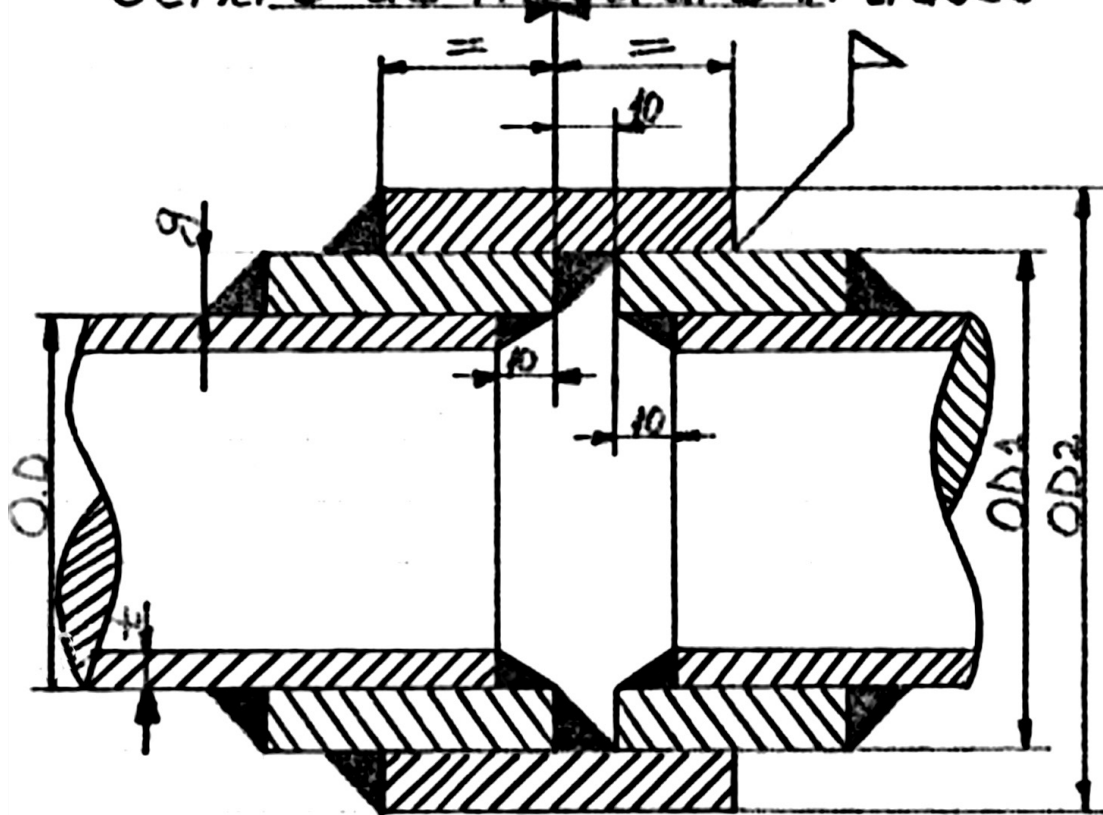
Fiecare album de tubulaturi va include obligatoriu:

a. centralizator de material pentru fiecare album in parte

b. centralizator de taiere a tevilor ordonat pe dimensiuni de teava.



Centru de măsurare în traseu



$O.D$ = diametru țeava

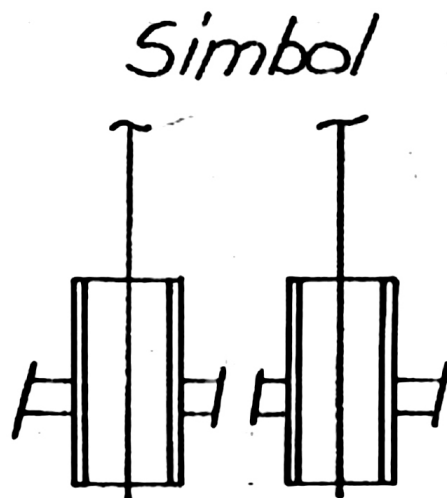
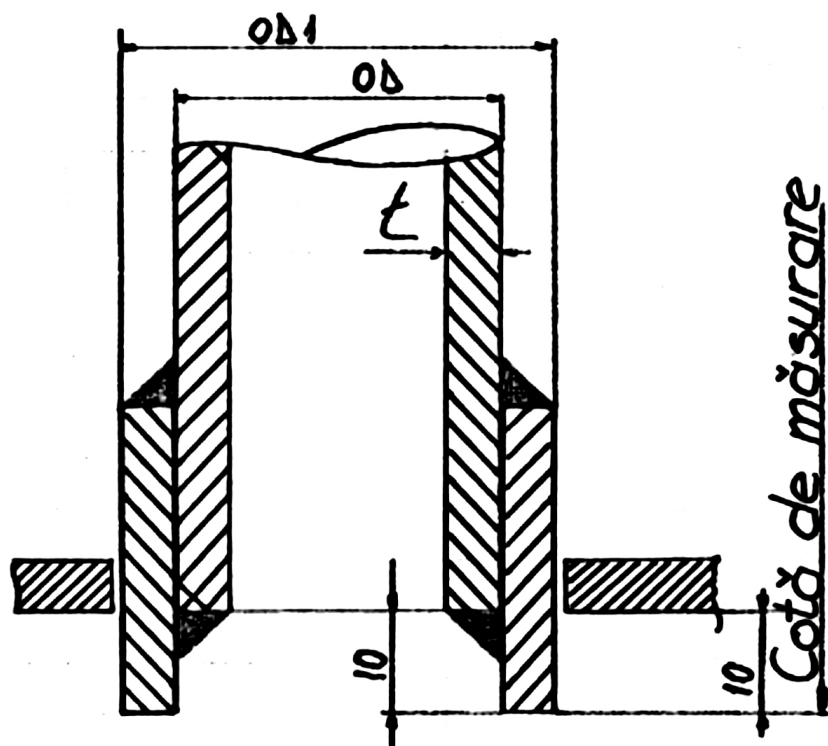
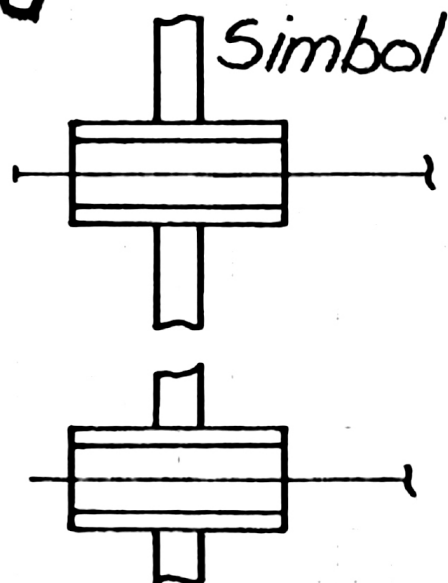
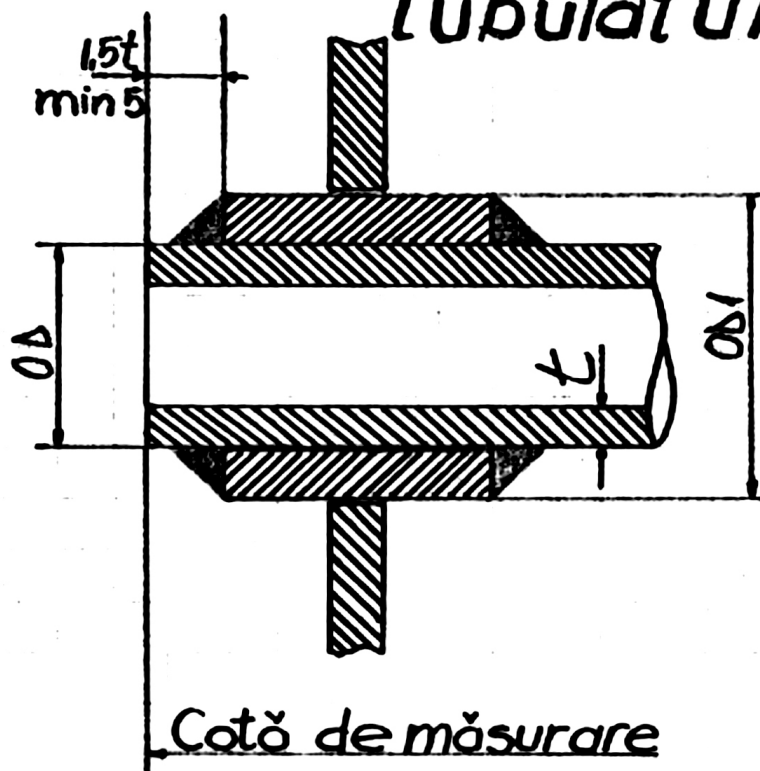
$O.D_1$ = diametru manșon

$O.D_2$ = diametru manșon

t = grosime perete țeavă

g = grosime manșon $\Rightarrow$ minim $1,25t$

Manșoane pentru capăt tubulatură



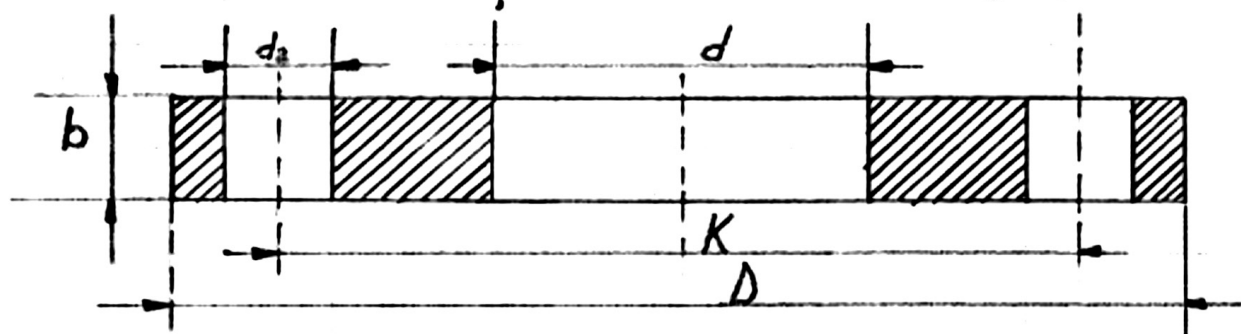
ex: Aerisiri

Reperetele de tubulatură care nu se pot îndoi pe mașini, sunt executate din semifabricate: coturi, reduceri, T-uri, îmbinate între ele prin intermediul tronșoarelor de teavă. În funcție de tipul de îmbinare:

- demontabilă flanse – înșurubări
- nedemontabilă cap la cap sau cu manson

Se respectă cu strictețe nodurile de asamblare impuse de documentația de execuție.

Flansa PN10 daN/cm²



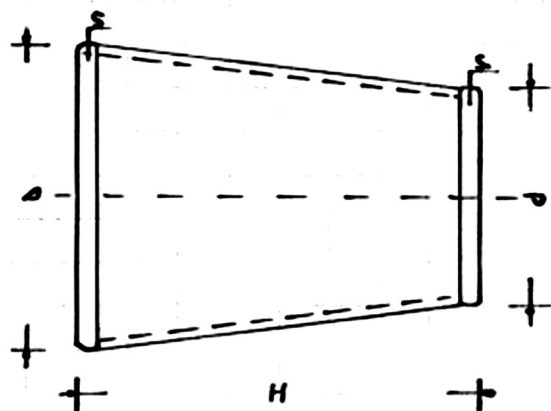
ex: 445 x 400 x 12 x 22

explicație : $D \times K \times \text{Nr. găuri} \times d_2$

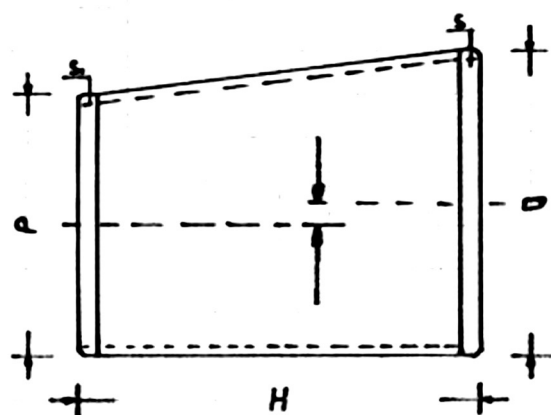
DN	D	K	Nr. găuri	b	d	d ₂
10	90	60	4	14	14.5	14
15	95	65	4	14	20.5	14
20	105	75	4	16	25.5	14
25	115	85	4	16	32.5	14
32	140	100	4	16	38.5	18
40	150	110	4	16	45.5	18
50	165	125	4	18	57.5	18
65	185	145	4	18	74	18
80	200	160	8	20	90	18
100	220	180	8	20	103	18
125	250	210	8	22	128	18
150	285	240	8	22	160	22
200	340	295	8	24	221	22
250	395	350	12	26	275	22
300	445	400	12	26	326	22
400	565	515	16	34	411	26

REDUCTII

TIP A



TIP B

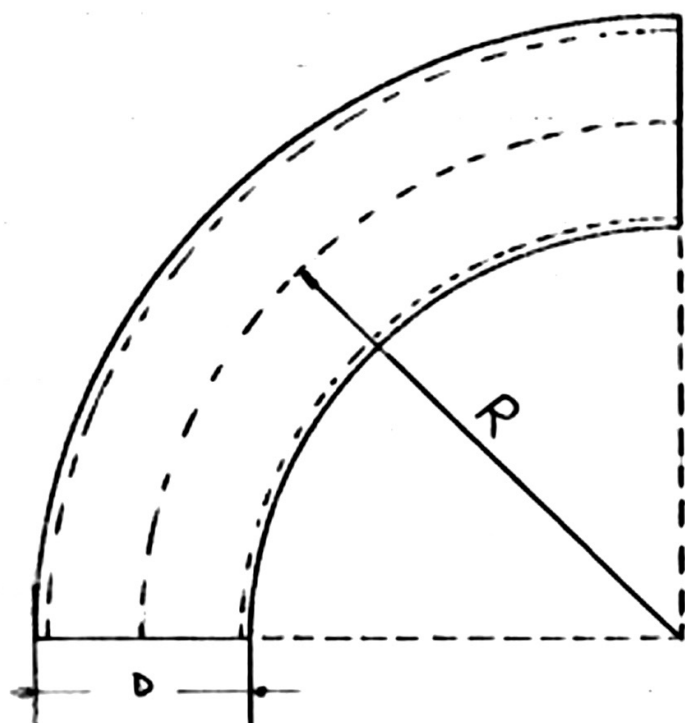


DN	DIMENSIONI			
	Δ	H(L)	d	S
25	33.7	50	26.9/21.3	2.5
32	42.4	50	33.7/26.9/21.3	3
40	48.3	64	42.4/33.7/26.9	2.6
50	60.3	76	48.3/42.4/33.7/26.9	2.9
65	76.1	90	60.3/48.3/42.4/33.7	3.6
80	88.9	90	76.1/60.3/48.3/42.4	3.6
100	114.3	100	88.9/76.1/60.3/48.3	3.6
125	139.7	127	114.3/88.9/76.1/60.3	4
150	168.3	140	139.7/114.3/88.9/76.1	4.5
200	219.1	152	168.3/139.7/114.3/88.9	6.3
250	273	178	219.1/168.3/139.7/114.3	6.3
300	323.9	203	273/219.1/168.3/139.7	7.1

RAZA DE INDOIRE

C.T.D.

D N	RAZA DE INDOIRE		
	R = 1D	R = 1.5D	R = 2.5D
40	38,1	57	107,5
50	50,8	76	135,0
65	63,5	95	175,0
80	76,2	114	205,0
100	101,6	152	270,0
125	127,0	190	330,0
150	152,4	229	390,0
200	203,2	304,8	510,0
250	254,0	381	650,0
300	304,8	457	775,0
350	350	533	



VII.4- NOTIUNI GENERALE DE SUDURA

Procedee de sudare - Tubulatură

Principalele procedee de sudare utilizate in procesul de executie a sistemelor de tubulatura sunt :

- Sudarea manuala cu electrozi inveliti MMA
- Sudarea semiautomata in mediu de gaz protector cu amestec de gaze MAG
- Sudarea in mediu de gaz inert cu electrod de wolfram WIG

Prinderea in puncte de sudura cat si sudarea tubulaturilor navale, realizate prin îmbinări cap la cap și de colț ,în atelier și la vas se poate executa utilizand unul dintre procedeele mentionate mai jos in functie de tipodimensiunile instalatiei respective si de clasa de calitate a acesteia, dupa cum urmeaza:

Sudarea tubulaturii in ATELIER			
Clasa tubulaturii	Dimensiuni țevi	Tipul îmbinării	Procedeul de sudare folosit
Tubulatură clasa 1și 2	Țevi cu diametrul $D \leq 80 \text{ mm}$	Cap la cap	WIG
		De colț	WIG
	Țevi cu diametrul $D > 80 \text{ mm}$ și grosimea $s \leq 4\text{mm}$	Cap la cap	WIG
		De colț	WIG
	Țevi cu diametrul $D > 80 \text{ mm}$ și grosimea $s > 4\text{mm}$	Cap la cap	WIG – rădăcina MAG – umplerea
		De colț	MAG
Tubulatură clasa 3	Țevi cu diametrul $D \leq 80 \text{ mm}$ și grosimea $s \leq 4\text{mm}$	Cap la cap	WIG
		De colț	WIG
	Țevi cu diametrul $D > 80 \text{ mm}$ și grosimea $s \leq 4\text{mm}$	Cap la cap	MAG
		De colț	MAG
	Țevi cu diametrul $D > 80 \text{ mm}$ și grosimea $s > 4\text{mm}$	Cap la cap	MAG
		De colț	MAG

Sudarea tubulaturii LA NAVĂ			
Clasa tubulaturii	Dimensiuni țevi	Tipul îmbinării	Procedeul de sudare folosit
Tubulatură clasa 1și 2	Oricare	Cap la cap	WIG
			WIG(rădăcina) +MMA (umplerea) - multistrat
		De colț	WIG, MMA, MAG (în funcție de acces)
Tubulatură clasa 3	Oricare	Cap la cap	MAG, MMA (în funcție de acces)
		De colț	MAG, MMA (în funcție de acces)

Împărțirea pe clase a tubulaturilor se face conform regulilor Societăților de Clasificare și va fi menționată în documentația de execuție .

1. Tubulaturi navale din oțeluri carbon nealiate, slab aliate, cu rezistență normală sau mărită

1.1 Materiale de sudare

La sudare se vor utiliza numai materiale consumabile care îndeplinesc condițiile de transport, depozitare, manipulare și utilizare.

În cazul utilizării procedeului de sudare manuală cu electrozi înveliți, se vor folosi electrozi bazici tip E 7018 / AWS A5.1 (exemplu "SUPERBAZ" –Ductil Buzău) sau electrozi cu înveliș rutilic, tip E 7024, E 6012, E 6013 / AWS A5.1, numai pentru suduri de colț, la oțeluri carbon (OLT 35 , OLT 45, sau similare), pentru tubulatura de clasă 3 din zona de suprastructură sau din secțiunile de deasupra punții principale , numai în afara zonei de rezistență a navei.

În cazul utilizării procedeului de sudare semiautomată în mediu de gaz protector cu amestec de gaze MAG, se va utiliza sârmă plină pentru sudare MAG - Ø 1,2 tip SG2 /DIN 8559 (G3Si1/ EN 440) și gaz amestec – tip M21 conform EN 439 (20%CO₂ +80%Ar).

În cazul utilizării procedeului de sudare în mediu de gaz inert cu electrod de wolfram, se vor utiliza vergele pentru sudare tip ER70S-3 / AWS A 5.18 Ø1,6; Ø2; ; Ø2,4 mm , argon I 1/ EN 439 puritate min 99,998%, alimentat de la butelii sau de la rețea, electrozi din wolfram Ø2,4 mm, aliați cu oxid de toriu sau lantanu , pentru sudare în curent continuu DC .

1.2 Scule, instalații de sudare și dispozitive

Cabluri pentru sudare;
Clești portelectrod izolați pentru sudare ;
Ciocane , perii de sârmă pentru îndepărtare zgură și stropi de sudură;
Cuptoare pentru uscat electrozi ;
Cutii izoterme individuale , prevăzute cu capac etanș , pentru păstrare electrozi de sudare ;
Polizoare axiale pentru curățat zonele învecinate ale îmbinării(la interior);
Polizoare cu discuri abrazive cu grosimea de 2 mm, pentru remedierea defectelor;
Polizor special pentru ascuțirea electrozilor de wolfram;
Reductoare de presiune cu debitmetru pentru măsurarea debitului de argon la sudare ;
Reducții pentru cuplarea debitmetrelor la buteliile de argon;
Furtune pentru alimentarea cu argon pentru protecția rădăcinii;
Distanțiere pentru realizarea deschiderii rostului (pot fi sârme cu Ø2-3mm);
Șabloane, lere, șublere pentru verificare forme, dimensiuni rosturi și cusături sudate ;
Lămpi de iluminat electric pentru verificare îmbinări înainte și după sudare ;
Polizoare unghiulare și axiale, discuri și pietre abrazive pentru pregătirea marginilor îmbinării ;
Mașini pentru debitat și șanfrenat țevi ;
Creioane termochimice pentru măsurarea temperaturii de preîncalzire(ex. TERMOCHROM);
Termometre pentru măsurarea temperaturii mediului ambiant în sezonul rece;
Instalații de sudare manuală cu electrozi înveliți MMA;
Instalații de sudare semiautomată în mediu de gaz protector cu amestec de gaze MAG;
Instalații de sudare în mediu de gaz inert cu electrod de wolfram WIG.

1.3 Pregătirea pentru prinderea în puncte de sudură și sudare

Debitarea tubulaturilor și / sau șanfrenarea se execută prin unul din următoarele procedee :
- debitarea cu disc abraziv ;
- debitarea prin tăiere cu oxigen – manual (la navă) ;
- debitarea prin tăiere cu oxigen - la mașini automate ;

- debitarea mecanică la ferăstraie cu pânză ;
- debitarea mecanică cu freză disc ;
- sanfrenare cu masini de sanfrenat.

După debitare și prelucrare, înainte de începerea sudării, se curăță muchiile îmbinării și marginile alăturate , pe o lățime de 10-15 mm ,cu peria de sîrmă sau prin alte mijloace (polizare la interior, șmirgheluire sau polizare la exterior,degresare locală cu spray-uri degresante sau degresare totală), în funcție de cum se prezintă suprafața piesei – pentru îndepărtarea oricărei impurități (bavuri, oxizi, vopsea , grăsimi, ulei) care ar putea produce defecte în cordonul de sudură .

Țevile ce prezintă urme de umezeală se usucă cu flacără oxigaz.

Calitatea suprafețelor prelucrate, privind adâncimea rizurilor, trebuie să fie conform documentației de execuție. Dacă nu este altfel specificat, adâncimea rizurilor suprafeței prelucrate nu va depăși 0,4 mm.

După debitare și pregătirea marginilor, tubulaturile se assemblează în vederea sudării. Asamblarea se execută prin prindere în puncte de sudură, folosind același material de adaos, aceleași regimuri și același procedeu de sudare ca la sudarea primului strat .

Punctele de prindere trebuie să fie bine pătrunse, fără defecte , având lungimea de maxim 10 mm.

Tubulaturile se vor prinde în cel puțin patru puncte de prindere, dispuse diametral opus, iar punctele care prezintă defecte ca pori sau fisuri se îndepărtează prin polizare și se resudează.

Prinderea în puncte de sudură se face cu același procedeu, aceleași materiale de adaos și parametri de sudare ca la sudarea propriu-zisă (diametrul vergelei și a electrodului de wolfram Ø1,6mm). Numărul punctelor de prindere este:

pentru $D_n < 50\text{mm}$ = 3 puncte de sudură.

pentru $D_n > 50\text{mm}$ = 4 puncte sau mai multe(în funcție de diametrul țevii) ,dispuse simetric iar distanța dintre puncte să nu depășească 100 mm.

Lungimea unui punct de prindere trebuie să fie de 4 - 5 mm (maxim de doua ori grosimea țevii), iar grosimea punctului 0,6-0,7 din grosimea peretelui țevii (punctele mai groase se vor subția prin polizare).

După executia punctelor de prindere acestea se vor curata si poliza pentru a se obține o trecere lină de la punct la zona nesudata, asigurandu-se astfel patrunderea cordonului ce urmeaza a fi executat.

Punctele de prindere care prezintă defecte ca pori sau fisuri, se elimină prin polizare și se înlocuiesc cu altele de bună calitate.

Nu se admite prinderea în puncte de sudura a unor imbinari realizate printr-o centrare fortata, sau corectarea asamblarii dupa prinderea cu sudura, in ambele cazuri existând pericolul de fisurare.

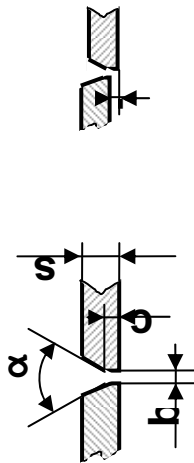
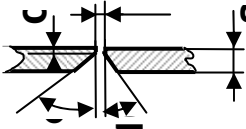
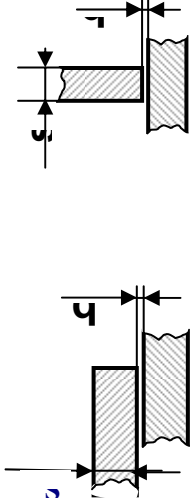
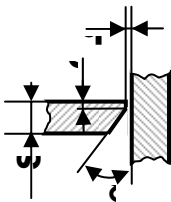
Nu sunt admise defecte, puncte de prindere rupte sau crapate.

La asamblarea pentru sudare a tronsoanelor de țevă se vor respecta în mod deosebit următoarele:

- deschiderea rostului să nu aibă devieri pe circumferință mai mari de 1 mm
- se va asigura concentricitatea țăvilor în special la interior (nu se admit dezaxări - la interior - mai mari de 0,15 din grosimea peretelui țevii , dar nu mai mult de 2 mm).

Formele , dimensiunile rosturilor și limitele de acceptabilitate vor fi conform documentației de execuție . In cazul in care documentatia nu prevede detalii privind formele si dimensiunile rosturilor se vor utiliza datele din tabelele de mai jos.

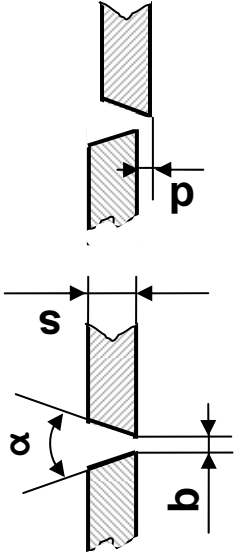
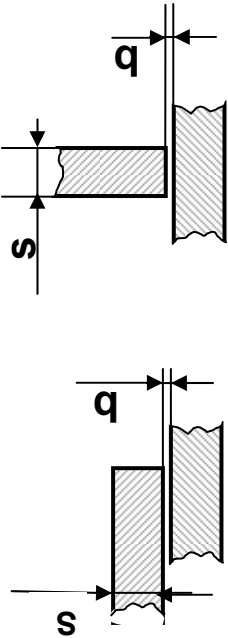
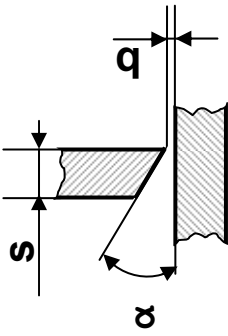
Procedeeul de sudare: MMA – Tubulatura otel carbon

Nr.crt	Tip îmbinare	b[mm]	c[mm]	d[mm]	Δb[mm]	α[°]	s[mm]	Observatii
1		2 ⁺¹	1 ^{±1}	0,15s max.2	max.1	60 ^{±5}	≥ 3	Pregătirea corespunde pentru sudare cu axa teava orizontala Δb= diferența dintre lufte max și cel minim, măsurat pe circumferința d = nealinierea
2		2 ⁺¹	1 ⁻¹	0,15s max.2	max. 1	45 ⁺⁵	≥ 3	Pregătirea corespunde pentru sudare cu axa teava verticala Δb= diferența dintre lufte max și cel minim, măsurat pe circumferința d = nealinierea
3		0,5 ^{±0,5}	-	-	max.1	-	≥ 3	Δb= diferența dintre lufte max și cel minim, măsurat pe circumferința.
4		2 ⁺¹	1 ⁻¹	-	max.1	45 ⁺⁵	≥ 3	Δb= diferența dintre lufte max și cel minim, măsurat pe circumferința

Procedeeul de sudare: WIG – Tubulatura otel carbon

Nr. crt	Tip îmbinare	b [mm]	c [mm]	d [mm]	Δb [mm]	α [°]	s [mm]	Observatii
1		2 ⁺¹	1 ⁻¹	0,15s max. 1	max. 1	60 ^{±5}	> 2	Pregătirea corespunde pentru sudare cu axa teava orizontală Δb = diferența dintre lăţţul maxim şi cel minim, măsurat pe circumferinţa d = nealinierea
2		2 ⁺¹	1 ⁻¹	0,15s max. 1	max. 1	45 ^{±5}	> 2	Pregătirea corespunde pentru sudare cu axa teava verticală Δb = diferența dintre lăţţul maxim şi cel minim, măsurat pe circumferinţa d = nealinierea
3		0,5 ^{±0,5}	-	-	max. 1	-	> 2	Δb = diferența dintre lăţţul maxim şi cel minim, măsurat pe circumferinţa.
4		2 ⁺¹	1 ⁻¹	-	max. 1	45 ^{±5}	> 2	Δb = diferența dintre lăţţul maxim şi cel minim, măsurat pe circumferinţa

Procedeeul de sudare: MAG – Tubulatura otel carbon

Nr. crt	Tip îmbinare	b [mm]	d [mm]	Δb [mm]	α [°]	s [mm]	Observatii
1		2^{+1}	0,15s max. 1	max. 1	60^{+10}	≥ 3	Δb = diferenta dintre lufte maxime si cel minim , masurat pe circumferinta d = nealinieria
2		$1^{\pm 0,5}$	-	max. 1	-	≥ 3	Δb = diferenta dintre lufte maxime si cel minim , masurat pe circumferinta.
3		2^{+1}	-	max. 1	45^{+5}	≥ 3	Δb = diferenta dintre lufte maxime si cel minim , masurat pe circumferinta

1.4 Parametrii de sudare

Sudarea MMA se va face de regulă cu electrozi bazici, cu curent continuu, pol”+” la electrod și următoarele valori orientative ale curentului de sudare:

- pentru diametrul φ 2,5 mm $I_s=65 \div 90A$
- pentru diametrul φ 3,25 mm $I_s=120 \div 140A$

În cazul sudării cu electrozi rutilici, se va folosi polul “-” la electrod și următoarele valori orientative ale curentului de sudare:

- pentru diametrul φ 2,5 mm $I_s=60 \div 80A$
- pentru diametrul φ 3,25 mm $I_s=110 \div 135A$

Pentru prinderea în puncte, pentru a se obține patrunderea punctului la interiorul îmbinării se vor utiliza electrozi cu diametru redus respectiv φ 2,5 mm, maxim φ 3,25mm.

Parametrii orientativi pentru prinderea în puncte WIG a țevelor din oțel carbon sunt prezentați în tabelul de mai jos :

Grosime material de bază (mm)	Diametru electrod de wofram (mm)	Diametru sârmă de sudare (mm)	Intensitate curent de sudare I_s (A)	Debit de gaz pentru sudare (l / min)
2	2,4	1.6-2	60 $\pm$ 5	10-12
3	2,4	1.6-2	70 $\pm$ 5	10-12
4	2,4	2-2,4	90 $\pm$ 5	10-12
5	2,4	2-2,4	100 $\pm$ 5	10-12
6	2,4	2-2,4	120 $\pm$ 5	10-12
8	2,4	2-2,4	135 $\pm$ 5	10-12

În cazul sudării MAG cu sârma plină, parametrii de prindere în puncte se găsesc în tabelul de mai jos:

Diametrul sârmei [mm]	Tensiunea arcului [V]	Intensitatea curentului [A]	Viteza de avans a sârmei [m/min]	Lungimea liberă a sârmei [mm]	Debitul de gaz [l/min]
1,2	17 - 19	110 -140	3 - 4	10 - 15	16 - 18

În perioada cu vreme rece (temperaturi sub 0° C), ca regulă generală, se vor respecta următoarele:

- temperatura minimă până la care se poate suda, fără precauții speciale (ex.: preîncălzire țevi) este de -10°C, luându-se măsuri de protecție împotriva condițiilor atmosferice neprielnice (vânt, curenți de aer, precipitații, umezeală);
- marginile îmbinărilor se vor usca pentru a nu prezenta umezeală, condens;
- conducătorul locului de muncă va urmări temperatura atât în hală cât și afară, iar în cazul când aceasta este sub -10°C va opri sudarea.

Când documentația de execuție impune preîncălzirea, aceasta se execută cu flacără oxigaz (neutră) pe o lățime de 100-150 mm de o parte și de alta a îmbinării.

De regulă, acolo unde este necesară preîncălzire aceasta se face înainte de operația de prindere în puncte, respectiv înainte de operația de sudare, iar temperatura specificată în documentația de execuție se menține constantă pe tot parcursul sudării și pe întreaga grosime a piesei.

Temperatura de preîncălzire se măsoară cu creioane termochimice (ex. TERMOCHROM).

Locul de măsurare va fi în imediata vecinătate a canalului de sudură (la 30-40 mm) pentru temperatura de preîncălzire și direct pe rândul sudat pentru temperatura interpas (când este specificată).

Prinderea și sudarea îmbinărilor sudate ale tubulaturilor de clasă I și II vor fi executate numai de sudori instruiți și autorizați cu o Societate de Clasificare, pentru procedeul de sudare respectiv .

2. Tubulaturi navale din oțeluri inoxidabile

2.1 Materiale de sudare

La sudarea in mediu de gaz inert cu electrod de wolfram, se vor utiliza vergele pentru sudare tip ER316L (AWS A 5.9) Ø 2 mm , argon I 1/ EN 439 puritate min 99,998%, alimentat de la butelii sau de la rețea si electrozi din wolfram Ø2,4 mm, aliat cu oxid de thoriu sau lantanu , pentru sudare în curent continuu DC .

În cazul utilizării procedeului de sudare manuală cu electrozi înveliți (procedeu utilizat doar pentru sudarea straturilor de umplere si fata), se vor folosi electrozi tip E 316L si tip E 309L (AWS A5.4) Ø2 si Ø 2,5 mm

2.2 Scule, instalatii de sudare, dispozitive si aparate de control

Se vor utiliza :

Instalații pentru sudare WIG tip: ESAB – DTG 405, Miller Gold Seal 160, REMSTiger 170DC ce sunt prevăzute cu funcții speciale: amorsare cu curenți de înaltă frecvență, panta de creștere a curentului la amorsare, panta de scădere a curentului la finalul sudării, temporizare pre și post gaz;

Clești portelectrod izolați pentru sudare, Cabluri pentru sudare;

Ciocane din inox, perii de sârmă pentru îndepărtare zgură și stropi de sudură- din inox;

Polizoare axiale pentru curățat zonele învecinate ale îmbinării(la interior);

Polizoare cu discuri abrazive (speciale pentru material inoxidabil) cu grosimea de 2 mm, pentru remedierea defectelor;

Polizor special pentru ascuțirea electrozilor de wolfram;

Reductoare de presiune cu debitmetru pentru măsurarea debitului de argon la sudare și la realizarea protecției cu argon a rădăcinii (debitmetre specifice măsurării argonului);

Dopuri din cauciuc, necesare pentru introducerea și evacuarea gazului de protecție a rădăcinii;

Reducții pentru cuplarea debitmetrelor la buteliile de argon;

Furtune pentru alimentarea cu argon pentru protecția rădăcinii;

Distanțiere pentru realizarea deschiderii rostului (pot fi sârme din inox cu Ø 2-3mm);

Șabloane, lere, șublere pentru verificare forme, dimensiuni rosturi și cusături sudate;

Lămpi de iluminat electric pentru verificare îmbinări înainte și după sudare;

Polizoare unghiulare și axiale, discuri și pietre abrazive speciale pentru inox;

Mașini pentru debitat și șanfrenat țevi ;

Termometre pentru măsurarea temperaturii mediului ambiant în sezonul rece;

2.3 Pregătirea pentru prinderea în puncte de sudură și sudare

Debitarea tubulaturilor și / sau șanfrenarea se execută prin procedee mecanice. Marginile debitate nu trebuie să prezinte : santuri, denivelări, bavuri

După debitare și prelucrare, înainte de începerea sudării, se curăță muchiile îmbinării și marginile alăturate, pe o lățime de 10-15 mm , pentru îndepărtarea oricărei impurități (oxizi, vopsea ,umezeala, grăsimi, ulei) care ar putea produce defecte în cordonul de sudură.

Calitatea suprafețelor prelucrate, privind adâncimea rizerilor, trebuie să fie conform documentației de execuție. Dacă nu este altfel specificat, adâncimea rizerilor suprafeței prelucrate nu va depăși 0,4 mm.

După debitare și pregătirea marginilor, tubulaturile se assemblează în vederea sudării. Asamblarea se execută prin prindere în puncte de sudură, folosind același material de adaos, aceleași regimuri și același procedeu de sudare ca la sudarea primului strat .

Obligatoriu, înainte de execuția punctelor de prindere se va asigura protecția de gaz la interiorul țevii pentru a se obține un punct de prindere lipsit de oxizi.

Perna de Ar. de la interiorul țevii, se menține pe tot timpul operației de prindere în puncte de sudură.

Punctele de prindere trebuie să fie bine pătrunse, fără defecte, având lungimea de maxim 10 mm.

Prinderea în puncte de sudură se face cu același procedeu, aceleași materiale de adaos și parametri de sudare ca la sudarea propriu-zisă (diametrul vergelei și a electrodului de wolfram Ø 1,6mm).

Numărul punctelor de prindere este:

- pentru $D_n < 50\text{mm}$ = 3 puncte de sudură.

- pentru $D_n > 50\text{mm}$ = 4 puncte sau mai multe (în funcție de diametrul țevii), dispuse simetric iar distanța dintre puncte să nu depășească 100 mm.

Lungimea unui punct de prindere trebuie să fie de 4 - 5 mm (maxim de doua ori grosimea țevii), iar grosimea punctului 0,6-0,7 din grosimea peretelui țevii (punctele mai groase se vor subția prin polizare).

După executia punctelor de prindere acestea se vor curata si poliza pentru a se obține o trecere lină de la punct la zona nesudata, asigurandu-se astfel patrunderea cordonului ce urmeaza a fi executat.

Punctele de prindere care prezintă defecte ca pori sau fisuri, se elimină prin polizare și se înlocuiesc cu altele de bună calitate.

Nu se admite prinderea în puncte de sudura a unor imbinari realizate printr-o centrare fortata, sau corectarea asamblarii dupa prinderea cu sudura, în ambele cazuri existând pericolul de fisurare.

Nu sunt admise defecte, precum și puncte rupte sau crapate.

La asamblarea pentru sudare a tronsoanelor de țevă se vor respecta în mod deosebit următoarele:

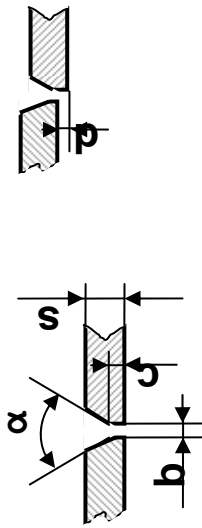
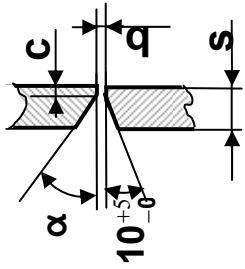
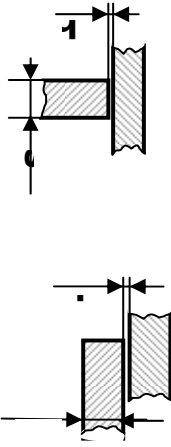
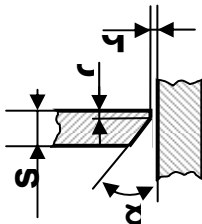
- deschiderea rostului să nu aibă devieri pe circumferință mai mari de 1 mm

- se va asigura concentricitatea țevilor în special la interior (nu se admit dezaxări - la interior

- mai mari de 0,15 din grosimea peretelui țevii, dar nu mai mult de 2 mm).

Formele, dimensiunile rosturilor și limitele de acceptabilitate vor fi conform documentației de executie. În cazul în care documentatia nu prevede detalii privind formele și dimensiunile rosturilor se vor utiliza datele din tabelul de mai jos.

Procedeeul de sudare: **WIG – Tubulatura otel inoxidabil**

Nr.crt	Tip îmbinare	b[mm]	c[mm]	d[mm]	Δb [mm]	α [°]	s[mm]	Observatii
1		$0^{+0,5}$	$0,5^{+0,5}$	$0,15s$ max.0,5	max. 0,5	$80^{\pm 10}$	1,5 ÷ 2,5	Pregatirea corespunde pentru sudare cu axa teava orizontala Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe circumferinta d = nealiniera
		$1,5^{+0,5}$	$0,5^{+0,5}$	$0,15s$ max.1	max. 0,5	60^{+10}	>2,5	
2		$0^{+0,5}$	$1^{+0,5}$	$0,15s$ max.0,5	max. 0,5	45^{+5}	1,5 ÷ 2,5	Pregatirea corespunde pentru sudare cu axa teava verticala Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe circumferinta d = nealiniera
		$1^{+0,5}$	$0,5^{\pm 0,5}$	$0,15s$ max.1	max. 0,5	45^{+5}	>2,5	
3		$0,5^{\pm 0,5}$	-	-	max1	-	>1,5	Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe ircumferinta.
4		$0,5^{+0,5}$	$1^{+0,5}$	-	max. 0,5	$45^{\pm 5}$	1,5 ÷ 2,5	Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe circumferinta
		$1^{+0,5}$	$0,5^{\pm 0,5}$	-	max.0,5	$45^{\pm 5}$	>2,5	

2.4 Parametrii de sudare

Sudarea MMA a tubulaturilor din oțel inoxidabil, conform procedurilor avizate se va utiliza doar pentru straturile de umplere. Astfel prinderea în puncte se va face doar prin procedeul de sudare WIG.

Parametrii orientativi pentru prinderea în puncte WIG a țevelor din oțel inoxidabil sunt cei prezentați în tabelul de mai jos:

Grosime material de bază (mm)	Diametru electrod de wolfram (mm)	Diametru sârmă de sudare (mm)	Intensitate curent de sudare Is (A)	Debit de gaz pentru sudare (l / min)
2	2,4	2	60 ±5	10-12
3	2,4	2	70 ±5	10-12
4	2,4	2	80 ±5	10-12
5	2,4	2	90 ±5	10-12
6	2,4	2	100 ±5	10-12
8	2,4	2	120 ±5	10-12

Prinderea și sudarea îmbinărilor sudate ale tubulaturilor de clasă I și II vor fi executate numai de sudori instruiți și autorizați cu o Societate de Clasificare, pentru procedeul de sudare respectiv .

3. Tubulaturi navale din Cunifer

3.1 Materiale de sudare

La sudarea în mediu de gaz inert cu electrod de wolfram, se vor utiliza vergele pentru sudare Ø2,4 x 1000mm tip „ERCuNi”/AWS A-5.7 („SG-CuNi30Fe”/DIN1733; Nr: „ 2.0837”/ Werkstoff), argon I 1/ EN 439 puritate min 99,998%, alimentat de la butelii sau de la rețea și electrozi din wolfram Ø2,4 mm, aliat cu oxid de thoriu sau lantanu , pentru sudare în curent continuu DC .

3.2 Scule, instalatii de sudare, dispozitive si aparate de control

Se vor utiliza :

Instalatii pentru sudare WIG tip : ESAB – DTG 405, Miller Gold Seal 160, REMSTiger 170DC ce sunt prevazute cu functii speciale : amorsare cu curenti de inalta frecventa, panta de crestere a curentului la amorsare , panta de scadere a curentului la finalul sudarii, temporizare pre si post gaz;

Clești portelectrod izolați pentru sudare , Cabluri pentru sudare;

Acetonă sau înlocuitor (ex. diluant „D002-2”),

Cârpe nescămoșabile,

Perii rotative din sârmă de oțel INOX. pentru curățirea între rândurile de sudură;

Mașină cu bandă abrazivă pentru șanfrenarea marginilor țevelor

Polizor special pentru ascuțirea electrozilor de wolfram;

Dopuri din cauciuc, necesare pentru introducerea și evacuarea gazului de protecție a rădăcinii;

Reducții pentru cuplarea debitmetrelor la buteliile de argon;

Furtune pentru alimentarea cu argon pentru protecția rădăcinii;

Creioane termochimice (ex. „Thermochrom”) pentru verificare temperatură interpas (+750C; +800C)

Distanțiere pentru realizarea deschiderii rostului (pot fi sârme din inox cu ø2-3mm);

Șabloane, lere, șublere pentru verificare forme, dimensiuni rosturi și cusături sudate ;

Polizoare unghiulare și axiale, discuri și pietre abrazive speciale pentru inox;

Mașini pentru debitat și șanfrenat țevi ;

3.3 Pregătirea pentru prinderea in puncte de sudura si sudare

Debitarea tubulaturilor și / sau șanfrenarea se execută prin procedee mecanice. Marginile debitate nu trebuie să prezinte : santuri, denivelari, bavuri

Debitarea țevelor din CuNiFe se face mecanic cu mașina-fierăstrău. Marginile debitate trebuie să fie perpendiculare pe generatoarea țevii și să nu prezinte: bavuri, rizuri, neuniformități.

Șanfrenarea marginilor țevelor în vederea realizării geometriei rostului îmbinării se face prin polizare la mașina cu bandă abrazivă. După această șanfrenare, zonele adiacente îmbinării la ambele țevi se polizează cu polizor mobil având scule rotative cu inele din bandă abrazivă. Această polizare se face atât la interiorul cât și la exteriorul țevelor pe o lățime de minim 25mm

Marginile țevilor șanfrenate și zonele polizate se vor curăța atât la interior cât și la exterior prin ștergere cu o cârpă (nescămoșabilă) înmuiată în acetonă (sau înlocuitor ex. diluant „D002-2”).

Aceste margini cât și zonele adiacente îmbinării trebuie să fie curate – lipsite de : oxizi, grăsimi, vopsea, umezeală și alte impurități.

Asamblarea-potrivirea și prinderea în puncte de sudură a îmbinărilor țevilor se face pe platou drept pentru relizarea coaxialității dintre țevi și evitarea abaterii de la aliniere dintre marginile țevilor în îmbinare (după prindere această abatere va fi de max.0,5mm).

Prinderea în puncte de sudură – se execută la maximum 4 ore dupa curatare, pentru evitarea oxidării și apariție impurităților în zonele curățate. Vergelele de sârmă pentru prindere și sudare se vor păstra în apropierea locului de prindere–sudare în ambalajele originale de la producător, ferite de: grăsimi, praf, umezeală și alte impurități.

Obligatoriu, înainte de executia punctelor de prindere se va asigura protectia de gaz la interiorul tevii pentru a se obtine un punct de prindere lipsit de oxizi.

La capetele țevilor (cele opuse îmbinării), se introduc dopurile pentru realizarea pernei de argon la interiorul îmbinării țevilor.

Se assemblează (potrivesc) tevile și se țin astfel apropiate timp de:

– minim 5 minute pentru țevi cu $\varnothing_{\text{interior}} < 150 \text{ mm}$,

– minim 10 minute pentru țevi cu $\varnothing_{\text{interior}} > 150 \text{ mm}$, timp necesar pentru realizarea pernei de Ar.

Este indicat ca asamblarea (potrivirea) să se realizeze fără luft . Se admite o abatere a luftului de max. 0,3mm.

Perna de Ar. de la interiorul țevii, se menține pe tot timpul operației de prindere în puncte de sudură.

Temperatura pieselor (țevi, coturi, flanșe,) înainte de prindere să fie minimum +50C ,

Sârma de sudură și parametrii regimului de sudare a punctelor de prindere , trebuie să fie identici cu sârma de sudură și parametrii pentru sudura de bază.

Prinderea în puncte de sudură se face cu acelasi procedeu, aceleași materiale de adaos și parametri de sudare ca la sudarea propriu-zisă. Numărul punctelor de prindere este:

- pentru $D_n < 50\text{mm}$ = 3 puncte de sudură.

- pentru $D_n > 50\text{mm}$ = 4 puncte sau mai multe (în funcție de diametrul țevii) ,dispuse simetric iar distanța dintre puncte să nu depășească 100 mm.

Lungimea unui punct de prindere trebuie să fie de 4-5 mm (maxim de doua ori grosimea țevii), iar grosimea punctului 0,6-0,7din grosimea peretelui țevii (punctele mai groase se vor subția prin polizare).

După executia punctelor de prindere acestea se vor curata si poliza pentru uniformizare.

Se va evita scurgerea gazului (Ar.) din pernă prin îmbinările deja prinse, prin etanșarea acestor îmbinări cu bandă de hîrtie și bandă adezivă. Etanșarea se va face astfel încât, zonele îmbinării care au fost deja polizate și degresate să fie ferite de contactul direct cu banda adezivă sau alte impurități.

Prinderea în puncte de sudură și sudarea WIG. a țevilor din aliaj „CuNiFe” se execută numai de către sudori special instruiți și autorizați de Societățile de Clasificare.

Punctele de prindere care prezintă defecte ca pori sau fisuri, se elimină prin polizare și se înlocuiesc cu altele de bună calitate.

Nu se admite prinderea in puncte de sudura a unor imbinari realizate printr-o centrare fortata, sau corectarea asamblarii dupa prinderea cu sudura, in ambele cazuri existând pericolul de fisurare.

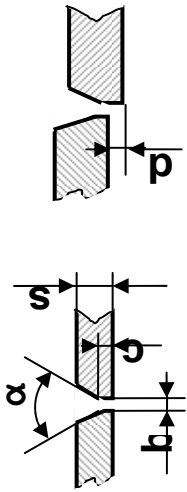
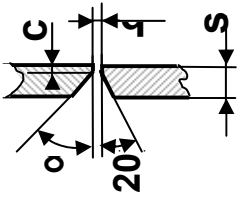
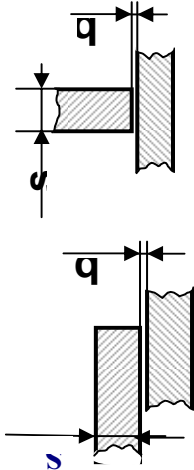
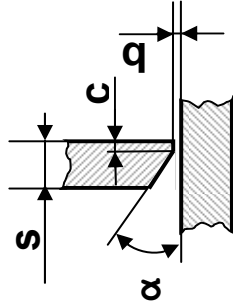
Nu sunt admise defecte, puncte de prindere rupte sau crapate.

Parametrii orientativi pentru prinderea in puncte WIG a țevilor din Cunifer sunt prezentati în tabelul de mai jos :

Grosime material de bază	Diametru electrod de wofram	Diametru sârmă de sudare	Intensitate curent de sudare Is	Debit de gaz pentru sudare
(mm)	(mm)	(mm)	(A)	(l / min)
1.5 – 2,5	2,4	2-2,4	55 - 75	10-16
3 - 5	2,4	2-2,4	80 - 120	10-16

Formele , dimensiunile rosturilor și limitele de acceptabilitate vor fi conform documentației de executie . In cazul in care documentatia nu prevede detalii privind formele si dimensiunile rosturilor se vor utiliza datele din tabelul urmator.

Procedeeul de sudare: WIG – Tubulatura Cunifer

Nr.crt	Tip îmbinare	b[mm]	c[mm]	d[mm]	Δb [mm]	α [°]	s[mm]	Observatii
1		$0^{+0,3}$	$1,5^{+0,5}$	0,15smax. 0,5	max.0,5	80^{+10}	1,5 ÷ 2,5	Pregătirea corespunde pentru sudare cu axa teava orizontala Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe circumferinta d = nealiniera
		$0^{+0,3}$	$0,5^{\pm 0,5}$	0,15s max. 1	max. 0,5	$80^{\pm 10}$	>2,5	
2		$0^{+0,3}$	$1^{+0,5}$	0,15smax. 0,5	max.0,5	50^{+5}	1,5 ÷ 2,5	Pregătirea corespunde pentru sudare cu axa teava verticala Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe circumferinta d = nealiniera
		$0^{+0,3}$	$0,5^{\pm 0,5}$	0,15s max. 1	max.0,5	50^{+5}	>2,5	
3		$0,5^{\pm 0,5}$	-	-	max.1	-	>1,5	Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe circumferinta
4		$0^{+0,5}$	$1^{+0,5}$	-	max. 0,5	50^{+5}	1,5 ÷ 2,5	Δb = diferenta dintre lufteul maxim si cel minim , masurat pe circumferinta
		$0^{+0,5}$	$0,5^{\pm 0,5}$	-	max. 0,5	50^{+5}	>2,5	

VII.5- MONTAREA TUBULATURILOR

În cazul instalațiilor de bord, o pondere însemnată de muncă o formează montarea tubulaturilor. Acestea trebuie amplasate cât mai judiciar, ținând seama de dificultățile de montaj și de reparație într-o aglomerare de tubulatură.

După confecționarea tubulaturii în atelier, se fac probele și controlul acestora. Controlul pe operații constă în compararea semifabricatului obținut cu desenele de execuție. Toate țevile, indiferent de presiunea de regim, se probează hidraulic.

Toate țevile vor fi montate la navă fără nici o tensiune și vor fi corespunzător fixate pentru a nu se permite vibrații excesive. Este absolut interzisă tensionarea agregatelor și/sau a armaturilor prin montajul tubulaturilor.

Ordinea de montaj a tubulaturii este de la mare la mic (ref diametru) dacă nu există alte specificații în acest sens.

Tubulaturile livrate de atelierul prefabricate sunt de două feluri: certe și incerte. Tubulaturile incerte sunt tubulaturile care sunt confecționate cu adaosuri de material și sunt prinse în puncte de sudură. Ele vor trebui potrivite la vapor și apoi trimise la atelier pentru a fi sudate și protejate fizic și/sau chimic pentru ca apoi să se facă montajul final.

Toate sudurile care apar la tubulaturi în faza de montaj vor fi executate în atelierul prefabricate, excepție făcând cele care nu se mai pot monta ulterior.

Montajul tubulaturilor în flanse trebuie să se facă judicios și o singură dată, adică cu toate garniturile, suruburile montate și strânse.

Înainte de montarea fiecărui tub acesta se verifică d.p.d.v. al curăteniei interioare și al integrității.

Pentru tubulaturile care se execută clasic (în special teava subțire), șablonul acelor tubulaturi va fi sub formă de desen izometric, ce vor fi livrate atelierului prefabricate pentru a fi ulterior confecționate.

Orice modificare a unei tubulaturi la bordul navei, fie că e greșala de execuție, greșala de montaj sau de proiectare se anunță către maestrul formației pentru a putea fi ulterior corectată în documentație, și contabilizată d.p.d.v. financiar.

În timpul montajului tubulaturilor în zonele superioare ale compartimentelor este absolut interzisă folosirea agregatelor din compartiment ca punct de sprijin și/sau scela.

Decupările în pereți pentru trecerile de tubulatură se dau cu aparate specifice, respectându-se lămurile necesare pentru sudarea trecerilor, flanselor prin pereți.

La montarea armaturilor pe instalații (valvule, clapete de sens, debitmetre, vizoare, etc) se va respecta sensul de circulație a fluidului care de obicei este înscris pe armatură.

La diferitele activități în zona motoarelor principate, DG-uri, agregate în general este absolut interzisă lăsarea capetelor libere de pe aceste agregate neprotejate, evitându-se astfel patrunderea impurităților sau a altor obiecte în interiorul agregatelor.

La montarea elementelor elastice ale instalațiilor acestea trebuie să respecte cerințele constructorului referitoare la abaterile axiale și radiale.

La instalațiile deosebit de importante pentru tubulatură care lucrează sub presiune, este necesar să se prezinte certificate de calitate a materialului. Pentru protecția la capete a tubulaturii în atelier și la navă, se va consulta Instrucțiunea tehnologică Nr. 2317. Protejarea capetelor tubulaturilor are ca scop eliminarea, pe toată perioada de construcție a navei, a tuturor posibilităților de patrundere accidentală a impurităților (materiale de sablare, praf, diferite resturi materiale, etc) în țevi, impurități, ce pot determina ulterior, dificultăți la punerea în funcție a instalațiilor navei. Protecțiile pentru tubulaturi folosite în cadrul șantierului sunt foarte scumpe și de aceea recuperarea lor după montajul tubulaturii este de datoria fiecărui angajat al Secției Tubulatură.

Urmează transportul țevilor la navă, pentru montare; transportul se realizează pe cât posibil, în loturi pe secții sau instalații, evitându-se, deformarea, lovirea sau deteriorarea țevilor și elementelor de îmbinare.

ÎMBINAREA ȚEVILOR

Îmbinări sudate cap la cap

Acestea se utilizează în instalații de tubulatură acolo unde sunt solicitate de Regulile Societății de Clasificare.

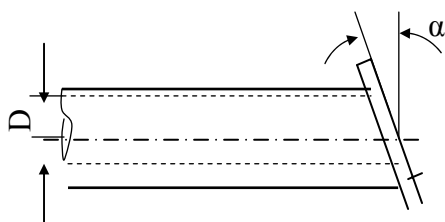
Îmbinări prin manșoane

Îmbinările prin manșoane se utilizează numai în instalația de tubulatură în care sunt permise de Regulile Societății de Clasificare.

Îmbinări prin flanșe și cu filet

Îmbinările prin flanșe și cu filet sunt îmbinări de tip demontabil și vor fi utilizate pentru țevile din oțel din C.M., compartimentul pompelor, compartimentul instalației de guvernare și în alte compartimente ale instalațiilor și pe punțile deschise pentru o demontare mai ușoară a țevelor ori de câte ori este necesar.

Îmbinările prin flanșe și cu filet vor fi utilizate pentru cuplarea tuturor fittingurilor de pe țevi, mașini și echipamente, în scopuri de întreținere sau reparații / revizii.



Atunci când flanșa va fi montată pe țeavă, se admit următoarele abateri:

D = Diametrul nominal

$D < 150 \text{ mm}$ $\alpha \leq 1^\circ$

$D \geq 150 \text{ mm}$ $\alpha \leq 1,5^\circ$

Îmbinări pentru țevi din materiale neferoase

Îmbinările pentru țevi din materiale neferoase se vor aplica similar ca și pentru țevelor din oțel.

În desenele de coordonare/montaj a tubulaturilor va fi inclus obligatoriu:

a. cote:

1. de montaj
2. impuse de fabricantul echipamentului
3. functionale
4. de start pentru montajul tubulaturii
5. pentru spațiile de trecere cerute de reguli
6. marimea și cotele de amplasare a decupărilor, dacă acestea nu sunt incluse în foile de

album sau în documentația de corp

b. poziții pentru armături, echipamente, bratari (notându-se distinct punctele fixe și mobile)

c. poziții pentru elementele de îmbinare a cuplarilor cu suruburi/prezoane

d. poziții pentru treceri (flanșe întărite, bordurări, treceri multiple) cote de amplasare, marimea decupării

e. se vor nota țevile conform modului de notare acceptat în DSCV

f. se vor include în listele de materiale:

1. Elementele de asamblare (suruburi, piulițe, prezoane, saibe, garnituri) precizând dimensiuni, standard de execuție, calitate material, B/S dacă este cazul

Bolțuri și piulițe pentru îmbinări prin flanșe

Piulițele și bolțurile standard cu cap hexagonal galvanizate se vor utiliza în general pentru îmbinări prin flanșe ale țevelor. Lungimea tijei bolțului rămasă în exterior după strângere, va fi min. $2p$, în care p este pasul filetului și max. $\frac{1}{2}$ din diametrul filetului bolțului. În cazul filetelor blocate, lungimea de filetare a bolțului, după strângere, va fi min. $1 \times d$, în care d este diametrul filetului bolțului.

EFORTURI DE TORSIUNE LA STRÂNGERE PENTRU ANSAMBLURI FILETATE

Diametrul nominal al filetului	Efort de torsiune la strângere " M_A "; [Nm]							
	$\mu_1 = 0,08$				$\mu_2 = 0,14$			
	clasa 5.6	clasa 6.8	clasa 8.8	clasa 10.9	clasa 5.6	clasa 6.8	clasa 8.8	clasa 10.9
M 5	2	3	4	6	3	5	6	8
M 6	3	5	7	10	5	8	10	14
M 8	8	13	17	24	12	19	25	35

M 10	16	26	34	48	24	38	50	70
M 12	28	45	60	84	40	64	85	119
M 14	45	71	95	133	63	101	135	189
M 14 x 1,5	47	75	100	140	68	109	145	203
M 16	66	105	140	196	96	154	205	287
M 16 x 1,5	70	113	150	210	103	165	220	308
M 18	94	150	200	280	132	210	280	392
M 18 x 1,5	101	161	215	301	150	240	320	448
M 18 x 2	96	154	205	287	141	225	300	420
M 20	129	206	275	385	188	300	400	560
M 20 x 1,5	139	221	295	413	211	338	450	630
M 20 x 2	134	214	285	399	200	319	425	595
M 22	174	277	370	518	254	405	540	756
M 22 x 1,5	186	296	395	553	280	446	595	833
M 22 x 2	179	285	380	532	266	424	565	791
M 24	223	356	475	665	324	517	690	966
M 24 x 2	235	375	500	700	352	562	750	1050
M 27	329	525	700	980	479	765	1020	1428
M 27 x 2	343	548	730	1022	517	825	1100	1540
M 30	446	712	950	1330	648	1035	1380	1932
M 30 x 2	447	761	1015	1421	724	1155	1540	2156
M 33	597	952	1270	1778	879	1403	1870	2618
M 33 x 2	634	1012	1350	1890	968	1545	2060	2884
M 36	770	1230	1640	2296	1128	1800	2400	3360
M 36 x 3	804	1283	1710	2394	1198	1913	2550	3570
M 39	994	1586	2115	2961	1466	2340	3120	4368
M 39 x 3	1029	1643	2190	3066	1551	2475	3300	4620
M 42	1236	1972	2630	3682	1814	2895	3860	5404
M 42 x 3	1297	2070	2760	3864	1960	3128	4170	5838
M 45	1532	2445	3260	4564	2265	3615	4820	6748
M 45 x 3	1605	2561	3415	4781	2435	3885	5180	7252
M 48	1856	2962	3950	5530	2726	4365	5820	8148
M 48 x 3	1967	3139	4185	5859	2994	4778	6370	8918

Coefficient de frecare estimat:

$\mu_1 = 0,08$; pentru filete lubrificate cu MOLYKOTE

$\mu_2 = 0,14$; pentru suprafețe netratate, lubrificate puțin sau când se utilizează LOCTITE

Garnituri

Garniturile de uz general vor fi executate din materiale fără azbest, iar după caz, vor fi etanșe la ulei și rezistente la temperatură, pentru instalațiile de ulei termal și aburi se vor utiliza întotdeauna garnituri grafitate.

Nu este permisă preluarea diferentelor între flanșe prin adăugarea mai multor garnituri.

2. Suportii de fixare (colier + suport/cornier)

În general, suportii din oțel de tip U sau clemele semicirculare vor fi aplicate pe traseele de țevi la intervale corespunzătoare. Suportii de țevi din materiale neferoase se vor căptuși cu garnituri din cupru, acoperite cu strat de plumb, plastic sau cauciuc sintetic. Lungimea părții filetate a tijei clemei de tip U care iese din piuliță după strângere va fi între 0 și jumătate din diametrul piuliței de strângere.

Nu sunt acceptați suportii provizorii, confecționați artizanal (din resturi), montajul tubulaturilor trebuie să se facă de la început cu suportii originali ai instalației. Suportii provizorii induc activități suplimentare de sudură și polizare, activități care sunt consumatoare de buget fără aport de valoare adus produsului finit.

Montarea suportilor pe pereți se va face doar în zonele întărite și cu placută între suport și tablă. Dacă situația de la navă nu permite sudarea pe zone întărite atunci se vor monta suportii cu placută și apoi zona se va întări cu platbandă sau cornier sudat în hafturi pe partea cealaltă a tablei.

Nu se permit suporti comuni decat daca situatia de fapt nu permite altfel.

Este interzisa montarea de suport pe agregate sau orice alta interventie asupra agregatelor, decat daca este specificat sau aprobat.

Dupa efectuarea montajului se trece la predarea tehnica si etansa a instalatiilor.

Predarea tehnica consta in compararea prescriptiilor impuse de diagrama instalatiei si locatia tuturor tubulaturilor si organelor de dirijare a fluidelor, inclusiv, partea de automatizare.

Predarea etansa consta in verificarea la presiunea de proba a tuturor imbinarilor instalatiei in raport cu prescriptiile impuse de documentatie. Modul de efectuare a verificarilor la presiune a instalatiilor cu tubulaturi se va face respectandu-se Instructiunea de lucru Nr. 2460.

Pentru tubulaturile presate in atelier la vapor se va face doar o testare la presiune joasa pentru verificarea neetanseitatilor.

Tubulatura va fi probată sub presiunea prescrisă în conformitate cu cerințele Societății de Clasificare.

Presiunea de probă pentru toate instalațiile de tubulatură va fi 1,5 ori mai mare decât presiunea normală de lucru, dacă nu s-a precizat altfel.

Toate remedierile defectelor de sudare vor fi efectuate după decompresie prin crăițuire în „V” și resudare urmată de o nouă probă de presiune.

SPĂLAREA / CURĂȚAREA INSTALAȚIILOR DE TUBULATURI

După montarea la bordul navei și efectuarea probelor de presiune / etanșare, următoarele instalații de tubulatură vor fi spălate / curățate conform procedurii adecvate pentru fiecare instalație.

Se va utiliza una din procedurile enumerate mai jos, dacă nu s-a menționat altfel:

Tubulatura	Instalația	Metoda de spălare
Ulei de ungere	Motor principal	In instalație se va circula ulei de spălare sau similar cu cel utilizat în instalație.
	D.G.-uri	In instalație se va circula uleiul utilizat în instalație
Combustibil	MP, DG	Se spală utilizând combustibil care va fi vehiculat în instalație cu un sistem de pompe.
Aer comprimat	Aer lansare MP, Aer lansare DG și DGA, Instalație de comandă aer	Instalația va fi curățată cu aer comprimat
Ulei hidraulic	Instalația de guvernare și instalații de punte	Uleiul de spălare sau uleiul de acționare va fi vehiculat în instalație.
	Instalație cu comandă de la distanță	Uleiul de spălare va fi vehiculat în instalație (numai pentru țevile din oțel)

Dupa parcurgerea tuturor operatiilor tehnologice de executie si montaj a tubulaturilor in faza finala, se verifica, in functie, fiecare instalatie in parte.

Verificarile in functie se realizeaza in doua etape:

- probe de casa
- probe de mare

si consta in verificarea urmatorilor parametri:

- presiune
- temperatură
- timp operational
- eficienta
- debit, etc.

VIII. PROTECTIA ANTICOROZIVA A SUPRAFETELOR

Notiuni de baza privind protectia anticoroziva a suprafetelor

Coroziunea – este un proces de degradare lenta, progresiva a obiectelor metalice, de la suprafata spre interior, sub actiunea mediilor chimice active.

Coroziunea se poate produce sub actiunea mediului ambiant (aer, umiditate, gaze industriale, apa dulce, apa de mare), sau sub actiunea unor agenti chimici cu care materialele metalice vin in contact in timpul functionarii sau al folosirii lor (solutii acide sau alcaline, saruri, alimente, conserve, hidrocarburi lichide sau gazoase, etc.).

VIII.1- Tipuri de coroziuni

- coroziunea superficiala = corodeaza intreaga suprafata
- coroziunea locala = cuprinde anumite zone
- coroziunea cristalina = cuprinde marginea grauntilor cristalini
- coroziunea chimica = rezultata in urma reactiilor chimice
- coroziunea electrochimica = substante lichide capabile sa conduca curentul electric
- coroziunea atmosferica

VIII.2- Metode de protectie anticoroziva

A. Acoperiri nemetalice

- Unsorile = conservare temporara
- Vopselele = se repeta vopsirea la un anumit interval de timp
- Lacul de celuloid = pericole compacte
- Bitumurile = protectia conductelor
- Emailurile = substante depuse prin topire
- Brunarea (acoperire chimica) = atac la cald cu amestec de soda caustica si la final ungere cu uleiuri

B. Acoperiri metalice

- Acoperirea prin scufundare = zincarea tevilor si a profilelor
- Pulverizarea = imprastierea unui strat topit pe suprafata pieselor
- Placarea = imbinarea prin presare a doua metale
- Acoperirea galvanica = depunere electrochimica
- Acoperire prin difuzie = tratamente termochimice (cromizare, aluminizare)

Fosfatarea si conservarea tubulaturilor din otel carbon

Se aplica tuturor tubulaturilor la care nu este prevazuta protectia anticoroziva prin zincare termica, realizandu-se o protectie temporara.

Película de fosfati are rol protector anticoroziv pe termen lung numai in combinatie cu alte pelicule depuse ulterior pe aceasta: uleiuri, vopsele, lacuri.

Pregatirea suprafetei pieselor in vederea fosfatarii

1. Procedeu chimic
 - degresarea
 - spalarea in apa calda si in apa rece
 - decaparea
 - spalarea dubla in apa rece
2. Fosfatarea (pasivizarea)
3. Spalarea si uscarea
4. Verificarea calitatii acoperirilor prin fosfatare
5. Verificarea aspectului
6. Verificarea aderenței
7. Conservarea si depozitarea

Protectia anticoroziva prin zincare termica consta intr-o succesiune de operatii:

A. Pregatirea suprafetei pieselor in vederea zincarii:

Procedeul chimic

1. degresarea
2. spalarea dubla (apa calda, apa rece)
3. decaparea
4. spalarea dubla (apa rece)
5. tratarea cu fondant (fluxarea)
6. uscarea si preincalzirea

B. Zincarea termica discontinua

1. zincarea propriu-zisa
2. scurgerea excesului de zinc
3. racirea dupa zincare:
 - in apa rece
 - in aer

C. Verificarea calitatii acoperirii de zinc depus termic

D. Reconditionarea suprafetelor zincate termic

Bibliografie

I.T. 2403A privind protectia anticoroziva prin zincare termica

I.T. 2402 privind protectia anticoroziva prin fosfatare si conservarea tubulaturilor din otel carbon.

IX. CALITATEA PRODUSELOR

CONTROLUL TEHNIC DE CALITATE (C.T.C.- AUTOCONTROL)

C.1- Manualul de asigurare al calitatii (I.T.2370)

C.2- Standarde internationale

Operatia de sistematizare a regulilor si conventiilor de reprezentare, proiectare, executare si intretinere a masinilor, agregatelor, instalatiilor sau produselor industriale, este cunoscuta sub numele de standardizare si care este in permanenta intr-o cursa a imbunatatirii performantelor acestora, concomitent cu reducerea preturilor de cost.

IX.1- Standarde internationale:

Norme europene:

De regula, pe fiecare desen sunt precizate = conditii tehnice = in care sunt mentionate standardele ce trebuiesc utilizate. Este foarte important numarul standardului si anul editiei.

Exemple de standarde mentionate in desene:

- STAS 8456/ 1969- Sudarea in constructii navale. Dimensiunile rosturilor si ale elementelor sudate.

- STAS TEVI OL:- SR EN 10297/2003-E 235;E 275-tevi circulare fara sudura;
- SR EN 10216/2003-P 235GH; P 265GH-tevi fara sudura rezistente la temperature ridicate;
- SR EN 10210/2000-S 235; S 275; S 355-tevi circulare fara sudura;
- SR EN 10208/1998-L 235; L 245; L 210-tevi circulare fara sudura;
- STAS TEVI INOX:- Catalog Sandvik- 316 L
- 10358/88- 316 L
- DIN 17458- 316 L
- ANSI – B.36.19- 316 L
- STAS TEVI AMERON – CATALOG AMERON.
- SR EN 22768-1/1995- Tolerante generale. Tolerante pentru dimensiuni liniare si unghiulare
- SR EN 22768-2/1995- Tolerante generale. Tolerante geometrice pentru elemente.
- SR EN ISO 13920/1998- Tolerante generale pentru constructii Sudate

Nota: - se vor prezenta standardele mentionate si modul de identificare al informatiilor inscrise in aceste standarde.

Standardul de calitate al S.N. DAMEN GALATI.

Standardul de calitate al S.N.D.G. cunoscut sub denumirea de Quality Standard sau I.T. 2370 cuprinde cerintele de calitate pentru fiecare atelier de productie, pentru fiecare material, pentru fiecare lucrare ce se realizeaza pe fluxul de productie.

Cerintele de calitate inscrise in acest standard provin din regulile societatilor de clasificare si standardul face parte din contractul semnat cu clientul.

C.3- Instrumente de masura:

- metrul, ruleta;
- echerul, liniarul, raportorul;
- sublerul, micrometrul;
- nivela(cumpana), compasul gradat;

C.4- Verificarea metrologica a instrumentelor de masura:

Se realizeaza de catre laboratoare de specialitate, cu personal pregatit, periodic sau cand este necesar.

C.5- Metode de control -verificarea vizuala, etansa,nedistructiva, incercari mecanice.

1. Incercari mecanice sau control distructiv- se realizeaza pe epruvete prelevate din materialul de baza tip incercare, la tractiune,rezistenta, duritate la indoire, aplatizare, etc.

Conditii impuse:

- marcarea epruvetelor la prelevare;
- pastrarea marcajelor in timpul prelucrarii epruvetelor;
- laborator autorizat pentru efectuarea incercarilor.

2. Analize chimice- se realizeaza pe epruvete prelevate prin metode spectrofotometrice.

3. Analize metalografice- microscopica sau macroscopica- se realizeaza pe probe slefuite, lustruite si atacate de reactivi.

Conditii impuse:

- se utilizeaza pentru verificarea imbinarilor sudate;
- laborator autorizat.

4. Controlul vizual- pentru depistarea defectelor exterioare, de forma si suprafata.

Conditii impuse:

- iluminat corespunzator- natural sau lampa portabila 300-500 lx.
- daca este necesar, se poate utiliza lupa 2x sau 6x si oglinzi pentru zonele inaccesibile;
- persoana ce efectueaza verificarea sa aiba vederea buna, confirmata prin controlul medical si sa cunoasca tipurile de defecte.

5. Controlul dimensional- pentru determinarea valorilor unor dimensiuni dar si a unor elemente geometrice(unghiuri).

Conditii impuse:

- aparatele de masura sa fie in stare buna si verificate metrologic.

Ex. de aparate de masura: ruleta, subler, micrometru, aparat cu ultrasunete pentru masurarea grosimilor (grosimea tuburilor sau a stratului de zinc), nivela, raportor, nivela unghiulara.

- pentru metoda de masurare cu ultrasunete este necesara calificarea si autorizarea operatorului.

6. Controlul nedistructiv- se realizeaza pe repere, ansamble- control vizual sau incercari fizice. Se aplica pentru depistarea defectelor interne ale materialelor cordoanelor de sudura.

Metode de control nedistructiv:

- verificarea cu lichide penetrante- pentru depistarea microfisurilor de suprafata;
- control ultrasonic- pentru depistarea defectelor interne in materiale si in cordoane de sudura;
- control cu radiatii penetrante- pentru depistarea defectelor interne.

Conditii impuse:- este necesara pregatirea suprafetei ce va fi examinata, in scopul indepartarii oxizilor, brocurilor;

- pentru metoda cu LP temperatura trebuie sa fie mai mare de 15 grade C;
- operatorii trebuie sa fie calificati si autorizati pentru fiecare metoda.

7. Controlul etanseitatii- se realizeaza in faza de executie a reperelor la atelier(proba de rezistenta/1,5 presiunea de lucru);

- dupa montajul la nava se efectueaza presiunea de proba(1,25 presiune de lucru);
- se utilizeaza emulsie de apa cu sapun pentru a depista zonele in care exista pierderi de aer;
- se verifica daca exista scurgeri de lichide;
- este o verificare vizuala, prin observarea imbinarilor si observarea indicatiei manometrului(aparat de masura al presiunii)

Autocontrolul, reprezinta controlul lucrarii, efectuat chiar de catre cel care o executa, in conformitate cu regulile stabilite din documentatia de executie si verificare.

C.6- Controlul tehnic al diagramei instalatiilor:

Se realizeaza de catre executant in prezenta inspectorului, clientului si al reprezentantului registrului (LRS,BV,GL,DNV)

C.7- Inregistrari ale calitatii:fise de masuratori, certificate de calitate, rapoarte de control.

Cerintele de calitate sunt formulate de client dar si de reguli, sau sunt prevazute in legi, norme, etc. In constructia navelor se aplica reguli ale Societatilor de Clasificare: LRS, GL, BV, DNV etc.

Cerintele de calitate pot fi:

- referitoare la compozitia chimica a materialelor;
- referitoare la incercarile mecanice;
- referitoare la dimensiuni ale materialelor: lungime, latime, grosime,
- referitoare la aspect, culoare, grad de finisare, functionalitate, marimea jocului in asamblari.

Este foarte important ca cerintele sa fie formulate clar, complet si cu valori ce se pot masura, pentru a se putea stabili daca cerinta a fost indeplinita sau nu.

Deoarece nu exista valori absolute, este necesar sa se precizeze toleranta sau limitele admisibile.

In cazul cerintelor de tipul = culoare = este necesar sa se prezinte o proba sau un esantion de culoare.

In urma verificarilor efectuate, se inregistreaza rezultatele obtinute in rapoarte de masura, fisa de masurare, rapoarte de control nedistructiv, buletine de analiza sau buletine de incercari mecanice.

In aceste inregistrari trebuie sa fie precizate urmatoarele:

- date de identificare ale produsului sau ale reperului verificat;
- numele persoanei ce a efectuat verificarea;
- seria aparatului de masura utilizat la verificare;
- temperatura mediului in momentul in care a fost efectuata verificarea;
- rezultatul verificarii.

IX.2- MANAGEMENTUL CALITATII

Locul si rolul conducatorului formatiei de lucru in implementarea si asigurarea managementului calitatii

Managementul este un ansamblu de eforturi de gandire si actiune, prin care conducatorul formatiei de lucru prevede, organizeaza, antreneaza si controleaza activitatea in vederea obtinerii unui profit maxim.

Managementul inseamna organizarea, arta de a conduce, de a administra.

Managementul are rolul de a asigura coordonarea si corelarea tuturor activitatilor desfasurate in cadrul unei societati, asigurand o functionare normala si eficienta a unitatii in ansamblul ei si a fiecarei verigi structurale componente. De asemenea, are ca scop asigurarea utilizarii judicioase a resurselor materiale, umane si financiare ale societatii, prin acestea obtinand o eficienta economica cat mai ridicata.

Managementul calitatii cere respectarea urmatoarelor exigente:

1- sa se asigure ca introducerea noutatilor cat si procesele de transformare permit sa se faca cat mai putine erori si sa se garanteze livrarea produselor si serviciilor la timp, astfel incat clientul sa fie satisfacut;

2- satisfacerea normelor de calitate- din cadrul societatii, nationale si internationale;

3- executia produselor cat si a serviciilor sa fie la un nivel de calitate care sa varieze cat mai putin posibil;

4- flexibilitate si usurinta in adaptare, la varietatea cerintelor clientului si la alte tipuri de schimbari;

PENTRU A SE AJUNGE la respectarea acestor exigente, trebuie sa se modifice in profunzime organizarea muncii:

- sa se asigure contributia personalului la analiza procesului de transformare cat si la corectarea problemelor de productie;

- sa se faca astfel incat, controlul randamentului sa poata fi asumat, in parte, de catre cei productivi;

- sa se incerce sa se fixeze ritmul de productie impreuna cu personalul productiv;

- sa se reduca nivelul ierarhiei, cat si numarul celor ce se ocupa de analiza procesului de productie;

- sa se uniformizeze procesele de productie, lasandu-le o marja de discretie muncitorilor;

- sa se reorganizeze munca, largind sarcinile si punerea in practica a unei rotiri a posturilor de munca;

- sa se verifice posibilitatea de imbunatatire a procesului de productie.

CALITATEA reprezinta satisfacerea cerintelor clientului in ceea ce priveste urmatoarele aspecte:

1- calitatea produsului si a serviciilor;

2- respectarea datei stabilita in contract, pentru livrare;

3- respectarea cantitatii;

4- locul livrarii;

5- obtinerea produselor si a serviciilor ce duc la obiectul finit, la preturi de cost cat mai scazute;

6- relatii amiabile cu furnizorii si reprezentantii acestora;

7- procesul administrativ sa inceapa de la incheierea contractului si sa finalizeze cu plata facturii.

Principiile de conducere, constituie reguli fundamentale ce stau la baza desfasurarii, de catre conducator, al procesului de conducere:

1. Principiul diviziunii muncii- echipa sa detina ca membri, diversi specialisti, care asigura calitatea procesului de productie.

2. Principiul autoritatii- autoritatea are drept de comanda. Nu se concepe autoritate fara responsabilitate, adica raspata sau sanctiune. Unde se exercita o anumita autoritate, se naste o responsabilitate. Nevoia sanctiunii isi are originea in sentimentul de dreptate. Trebuie stabilit mai intai gradul de responsabilitate si apoi sfera sanctiunilor. Cea mai buna garantie impotriva abuzurilor de autoritate si a slabiciunilor unui conducator, este valoarea sa morala si profesionala.

3. Principiul disciplinei in munca- conducatori competenti la toate nivelele; conventii, reguli clare si echilibrate; sanctiuni corect aplicate.

4. Principiul unitatii de comanda- un subordonat trebuie sa aiba un singur conducator. DACA aceasta regula este incalcata, atunci:

- autoritatea este atinsa;
- disciplina compromisa;
- ordinea tulburata;
- stabilitatea amenintata.

5. Principiul spiritului de echipa- stimuleaza entuziasmul si creativitatea; duce la folosirea calitatilor tuturor celor din echipa; este rasplatit meritul fiecaruia, fara a se tulbura armonia relatiei.

6. Principiul subordonarii interesului personal celui general- mijloace de realizare: hotararea si exemplul bun al conducatorilor, relatii etice si echitabile.

7. Principiul stabilitatii personalului- daca pe parcursul carierei sale, angajatul este frecvent mutat de pe un post pe altul, el nu va reusi sa-si indeplineasca bine atributiile, niciodata.

8. Principiul motivarii (financiare) personalului- pretul serviciului trebuie sa fie echitabil si sa dea satisfactie atat angajatului cat si angajatorului.

9. Principiul ordinii- existenta unui loc rezervat pentru fiecare angajat, acesta fiind obligat sa fie la locul ce i-a fost destinat.

10. Principiul initiativei- initiativa tuturor adaugata initiativei managerului este avantajul strategiei unei echipe.

Rolurile conducatorului formatiei de lucru privind implementarea si asigurarea managementului calitatii sunt:

- rolul simbol- reprezinta colectivul, semneaza documente;
- rolul de sistem- spre el se indreapta si se aduna toate informatiile;
- rolul de legatura- intre conducatori si subordonati;
- rolul de purtator de cuvnt;
- rolul de initiator;
- rolul de mediator al conflictelor;
- rolul de indrumator.

Principala calitate a unui conducator de echipa este de a-si antrena oamenii sa realizeze obiectivele propuse.

Orice conducator trebuie sa cunoasca, ca participarea personalului la procesul de productie nu se impune, ci se CASTIGA!

Politica societatii in domeniul calitatii- furnizarea de produse ce satisfac total cerintele si asteptarile clientilor, aplicabile in colaborare cu Societatile de Clasificare.

Conducerea si intregul personal se angajeaza sa realizeze obiectivul prioritar al S.N.D.G. si sa imbunatateasca continuu performanta Sistemului Managementului Calitatii. Conducerea va asigura toate resursele financiare, materiale si umane, necesare implementarii, functionarii si imbunatatirii Sistemului

Managementului Calitatii se va aplica in activitatile pe care le desfasoara urmatoarele principii:

- Managementul Calitatii este prima responsabilitate a personalului de conducere;
- desfasurarea activitatilor in concordanta cu Manualul Calitatii si cerintele din procedurile aplicabile fiecarei activitati;
- instruirea si implicarea personalului pentru realizarea obiectivelor calitatii;
- luarea deciziilor la fiecare nivel, numai pe baza datelor si faptelor;
- relatii stabile cu furnizorii traditionali ai S.N.D.G.;

- protejarea mediului inconjurator si desfasurarea activitatilor in siguranta totala pentru personalul S.N.D.G.

Imbunatatirea continua rezulta din:

1. Cresterea satisfactiei clientilor:

- reducerea reclamatilor;
- cresterea ponderii clientilor fideli;
- reducerea/ eliminarea intarzierilor la livrarea produselor;
- cresterea continua a calitatii;
- reducerea timpului de reparatii in perioada de garantie.

2. Cresterea satisfactiei angajatilor:

- reducerea ratei fluctuatiei personalului;
- imbunatatirea conditiilor privind securitatea muncii;
- cresterea numarului de propuneri de imbunatatire;
- reducerea ponderii personalului nemultumit;

3. Imbunatatirea proceselor societatii:

- cresterea capabilitatii proceselor;
- reducerea timpului de raspuns la comenzi;
- reducerea abaterilor in desfasurarea proceselor;
- reducerea costurilor referitoare la calitate.

4. Descrierea:

- caracteristicilor privind calitatea rezultatelor din proces;
- limitelor admisibile pentru fiecare caracteristica;
- modului de verificare a fiecarei caracteristici;
- mijloacelor de masurare si a modului lor de utilizare.

Produsul neconform:- este produsul care necesita transferarea sa intr-o alta categorie, inferioara, a unei rebutari, derogari sau a unei schimbari in documentatie sau in cerinte.

Remedierea:- este actiunea intreprinsa asupra unui produs neconform astfel incat sa indeplineasca cerintele cerute in exploatare, chiar daca el s-ar putea sa nu satisfaca integral cerintele specificate initial.

Refacerea:- este actiunea intreprinsa asupra unui produs neconform, astfel incat el sa indeplineasca toate calitatile specificate initial.

Derogarea:- este utilizarea scrisa sau avizul scris pentru a livra sau a utiliza un produs care nu se conformeaza cerintelor specificate.

Concesia:- este autorizarea scrisa sau avizul scris care permite abaterea de la cerintele specificate initial, inaintea producerii sale.

Bibliografie: Managementul calitatii

X- INTRETINEREA SI REPARAREA NAVELOR

Pentru a prelungi durata de exploatare a unei nave se iau masuri si se executa o serie de lucrari de intretinere si reparatii. Masurile de protectie si de prevenire a deteriorarilor si degradarilor sunt cu atat mai necesare cu cat conditiile de exploatare sunt mai grele. Ele au caractere specifice in functie de tipul si destinatia navei.

Lucrarile la care sunt supuse navele se impart in doua mari categorii:

- lucrari de intretinere curenta;
- reparatii

Lucrarile de intretinere curenta se executa zilnic de catre echipajul navei si au drept scop mentinerea navei in conditii de exploatare bune, pentru a fi capabila sa execute manevrele impuse in stationare sau in mars.

Lucrarile de reparatii asigura o buna stare tehnica a navei si sunt lucrari care se executa sub forma unui regim preventiv de reparatii planificate, unele din ele avand un caracter periodic. Caracteristica sistemului de reparatii periodice preventive planificate consta in scoaterea periodica a navelor sau parte din dotarile acestora din exploatare pentru executarea unor reparatii cu volum determinat.

Sistemul preventiv de reparatii urmareste:

- mentinerea navei in perfecta stare de functionare in vederea necesitatilor de exploatare;
- prevenirea scoaterii timpurii a navei din exploatare;
- oprirea la timp a exploatarei navelor in vederea executarii reparatiilor in conformitate cu planul de reparatii anual;
- pregatirea rationala a lucrarilor de reparatii, pregatirea din timp a materialelor si pieselor de schimb necesare;
- reducerea la minimum a duratei de imobilizare a navelor pentru reparatii;
- sporirea numarului de ore de exploatare a navelor intre doua reparatii;
- reducerea costului reparatiei.

In functie de durata de serviciu a navei, se stabilesc urmatoarele tipuri de reparatii:

- revizia tehnica (R_t), care se executa anual in scopul determinarii starii tehnice a navei si stabilirii principalelor lucrari care urmeaza a se executa pentru a asigura in continuare buna functionare si exploatare a navei.

- reparatia curenta (R_c) este reparatia care se executa periodic, in mod planificat, in scopul inlocuirii elementelor uzate sau a reconditionarii lor.

Conform normelor in vigoare, reparatiile curente se clasifica in:

- reparatii curente de gradul I (R_{c1});
- reparatii curente de gradul II (R_{c2})

Reparatiile curente de gradul I se executa la o perioada cuprinsa intre 2 – 6 ani, in functie de tipul navei, durata ei de serviciu, conditiile de exploatare.

Reparatiile curente de gradul al II-lea se executa la o perioada de 4 – 6 ani.

Natura si volumul lucrarilor se stabilesc pentru fiecare categorie de reparatii conform normativelor armatorilor:

- reparatia capitala (R_K) este reparatia care se executa in mod planificat la un interval de 6 – 24 ani, in functie de tipul navei, durata de serviciu si conditiile de exploatare.

Executarea acestor categorii de reparatii are drept scop pastrarea performantelor tehnice si preîntampinarea iesirii navelor din functiune inainte de termen.

In cazul motoarelor cu ardere interna, intretinerea instalatiilor se refera la intretinerea echipamentului de alimentare.

Rezervorul de combustibil, de doua ori pe an, trebuie spalat cu apa calda, pentru a indeparta crusta de depuneri si urmele de coroziune. Dupa spalare se sulfa cu aer comprimat pentru a indeparta resturile de umezeala.

Tevile de aerisire trebuie sa fie tot timpul desfundate, in stare de curatenie, sa nu prezinte indoituri, fisuri sau pierderi.

Pompa de combustibil se verifica zilnic; sa nu prezinte scapari, in caz contrar, se inlocuiesc garniturile.

La intretinerea instalatiei de ungere se vor avea in vedere urmatoarele:

- la fiecare schimbare de ulei uzat se va executa spalarea instalatiei de ungere cu ulei din grupa 100, folosind o cantitate de ulei egala cu $\frac{1}{3}$ din capacitatea baii;
- schimbarea uleiului se face numai cand motorul este cald, deoarece atunci, fiind subtiat, se scurge mai usor;
- introducerea uleiului proaspat se va face, pe timp de iarna, incalzit la $50^{\circ}\dots 60^{\circ}\text{C}$.

CUPRINS

I. BINE ATI VENIT IN SANTIERUL NAVAL DAMEN GALATI.....	3
I.1- ISTORICUL SANTIERULUI	3
I.2- Scurta prezentare a S.N.D.G.....	7
I.3- MARI INVESTITII - SECTIA TUBULATURA.....	10
I.4- Etape principale de constructie ale unei nave	14
I.5- PLANURILE DE REFERINTA ALE NAVEI.....	15
II. COMUNICAREA LA LOCUL DE MUNCA.....	20
II.1 Comunicarea interumana, capacitatea de comunicare	20
II.2 Formele comunicarii	20
II.3 Bariere in calea comunicarii.....	21
III. LUCRUL IN ECHIPA.....	22
III.1- Organizarea locului de munca	22
III.2 - Structura timpului de lucru al executantului	22
III.3 - Masuri organizatorice ale locului de munca	23
IV. – IGIENA SI SECURITATEA MUNCII	25
IV.1 Definitii termenilor utilizati in domeniile: SSM, PM, PSI	25
IV.2 SSM si PSI in desfasurarea activitatilor de la locul de munca	26
V. – UTILIZAREA DISPOZITIVELOR, MASINILOR DE RIDICAT SI TRANSPORT	28
V.1- SCULE, DISPOZITIVE, APARATE DE MASURA SI CONTROL	28
V.2- UTILIZAREA DISPOZITIVELOR SI A MASINILOR DE RIDICAT	28
VI. DOCUMENTATIA TEHNICA.....	31
VI.1. Notiuni de baza din geometrie.....	31
VI.2 - DESENUL IN DOMENIUL NAVAL.....	40
VI.3 - DESENE DE TEVI CONFORM METODEI AMERICANE DE PROIECTIE	48
VI.4 - Prezantari axonometrice	73
VI.5 - Desene de tevi conform metodei de proiectie izometrica	86
VII. EXECUTIA ELEMENTELOR SI ASAMBLAREA LOR IN INSTALATII DE TUBULATURA	110
VII.1- CLASIFICAREA INSTALATIILOR DE TUBULATURI	110
VII.2- PREZENTAREA DETALIATA A INSTALATIILOR	110
VII.3- ATELIERUL CONFECTIONAT TUBULATURI.....	133
VII.4- NOTIUNI GENERALE DE SUDURA.....	142
VII.5- MONTAREA TUBULATURILOR.....	155

VIII. PROTECTIA ANTICOROZIVA A SUPRAFETELOR.....	159
IX. CALITATEA PRODUSELOR.....	161
IX.1- Standarde internationale	161
IX.2- MANAGEMENTUL CALITATII.....	163
X- INTRETINEREA SI REPARAREA NAVELOR	166

